الجمهـــــــورية الجزائـرية الديـمقراطيـة الشعبيـــة
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليـم العالـي و البحـث العلمـي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Programme Pédagogique des Classes Préparatoires en Sciences et Technologies

Juillet 2015



Sommaire

Semestre 1



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF111	Analyse 1	ANA1	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	33h00	37h30	00h00	70h30	6	6

Chap.1	Cours	TD	Total
V H	03h00	04h30	07h30

Pré-requis :
Il est souhaitable que l'étudiant soit un peu familiarisé avec quelques notions d'Algèbre: l'ensemble des nombres entiers et rationnels. La relation d'ordre.

Objectifs :
- Dans ce chapitre, la notion fondamentale est la notion de sup et de inf. Il faut bien la définir et la caractériser.
- Il faut ensuite remarquer que dans l'ensemble $\mathbb{Q}$, l'équation $x^2=2$ n'a pas de solution. On peut aussi trouver dans $\mathbb{Q}$ des ensembles majorés non vides et qui n'ont pas de sup. D'où la nécessité d'élargir $\mathbb{Q}$ à $\mathbb{R}$.

Contenu de l'enseignement :
Chapitre 1 : Ensemble des nombres réels
1.1 Nombres réels: définition générale et aperçu historique.
Nombres irrationnels. Nombres algébriques. Nombres transcendants.
1.2 Définition axiomatique des nombres réels.
Relation d'ordre, Minorants, Majorants, Sup, inf, Maximum, Minimum. Introduction axiomatique des nombres réels.

Chap.2	Cours	TD	Total
V H	06h00	06h00	12h00

Pré requis : Chapitre1: Ensemble des nombres réels

Objectifs :
- Dans ce chapitre, la notion de limite d'une suite est fondamentale. On essaye d'expliquer cette notion aux étudiants de façon simple. On commence par étudier des exemples élémentaires (on peut prendre par exemple les suites $\frac{1}{n}$ ou $\frac{1}{n^2}$ ou $\frac{1}{\sqrt{n}}$ puis on passe au ca général.
- Les propriétés des suites récurrentes sont étudiées dans le cas d'une fonction croissante.

Chapitre 2 : Suites réelles

2.1 Suites réelles: notions générales

Définitions et exemples. Différentes façons de définir une suite (par une définition explicite du terme d'indice n. Par récurrence). Sens de variation.

2.2 Convergence des suites réelles.

Introduction. Idée intuitive de la notion de limite d'une suite réelle. Cas général. Définition. Limite infinie. Exemple de suite sans limite. Unicité de la limite. Suites bornées. Sous suite. Théorèmes de convergence. Théorème de convergence des suites monotones. Propriétés des suites convergentes. Suites adjacentes.

2.3 Suites récurrentes.

Suites définies par la relation $U_{n+1} = f(U_n)$. On étudie seulement le cas où f est croissante.

Chap.3	Cours	TD	Total
V H	06h00	06h00	12h00

Pré requis : Chapitre1: Ensemble des nombres réels

Objectifs :

- La notion de limite d'une fonction est importante. Il faut essayer de définir cette notion sur des exemples car les étudiants trouvent des difficultés à l'assimiler. Les théorèmes sur les opérations de limites se feront sans démonstration. On énonce sans démonstration le théorème des valeurs intermédiaires. Ses applications à la résolution des équations sont nécessaires.
- Il faut introduire avec la dérivée, la notion de différentielle et montrer comment on l'utilise en physique et en chimie.

Chapitre 3 : Fonctions réelles d'une variable réelle. Limite, continuité et dérivabilité.

3.1 Généralités

Fonction numérique, fonction réelle d'une variable réelle. Graphe d'une fonction réelle d'une variable réelle. Fonctions paire, impaire. Fonction périodique. Fonctions bornées. fonctions monotones. Opérations algébriques sur les fonctions.

3.2 Limite d'une fonction.

Idée intuitive. Définitions. Limite finie en un point x_0. Limite à gauche, limite à droite. Cas où x_0 devient infini. Limite infinie avec $x_0 \in \mathbb{R}$ (fini).Cas où x_0 devient infini. Limite infinie avec $x_0 \in \mathbb{R}$. Limite infinie avec $x_0 = +\infty$ ou $x_0 = -\infty$

3.3 Opérations sur les limites.

Somme, produit et quotient. Limite d'une fonction composée.

3.4 Fonctions continues. Définitions.

Note historique. Définitions, fonctions continues en un point. Fonctions continues

sur un intervalle. Exemples de fonctions continues. Exemples de fonctions discontinues.

3.5 Opérations sur les fonctions continues.

3.6 Théorèmes sur les fonctions continues sur un intervalle ferme.

Fonctions continues sur un intervalle fermé et borné. Théorème des valeurs intermédiaires.

3.7 Fonctions dérivables.

Dérivée d'une fonction en un point. Différentielles. Dérivabilité et continuité. Dérivée sur un intervalle. Fonction dérivée. Opérations sur les fonctions dérivables (Somme, produit et quotient de fonctions dérivables). Dérivée $n^{ème}$ d'un produit (formule de Leibniz). Dérivée d'une fonction composée. Dérivée d'une fonction réciproque. Optimum local.

3.8 Théorème des accroissements finis.

Théorème de Rolle. Hypothèses optimales pour appliquer le théorème de Rolle. Théorème des accroissements finis. Théorème des accroissements finis généralisé.

3.9 Quelques applications du théorème des accroissements finis.

Etude de la variation des fonctions. Règle de l'Hopital et applications. Limite du rapport de deux infiniment grands: vraie valeur des indéterminations de la forme (∞/∞).Optimisation différentiable dans $\mathbb{R}$.Conditions nécessaires d'optimalité du second ordre. Condition suffisante d'optimalité. Recherche de solutions optimales globales ou plus petite et plus grande valeur d'une fonction. Une méthode de calcul de la plus petite ou la plus grande valeur d'une fonction.

Chap.4	Cours	TD	Total
V H	06h00	09h00	07h30

Pré requis : Théorème de Rolle. Théorème des accroissements finis. Optimums.

Objectifs :

- La formule de Taylor est donnée sans démonstration. Elle constitue avec la notion de développement limité, des outils très puissants pour calculer les équivalents des fonctions et par la suite calculer des limites de fonctions présentant des formes indéterminées.
- On les utilise aussi pour le calcul d'optimums.

Chapitre 4 : Formules de Taylor et développements limités

4.1 Formules de Taylor

Formule de Taylor avec reste de Lagrange. Formule de Taylor Maclaurin, Formule de Taylor Young.

Développement de Taylor et Maclaurin-Young des fonctions usuelles.

4.2 Développements limités

Développement limité d'ordre n au voisinage de 0.Unicité. Développements limités usuels obtenus par la formule de Maclaurin.

Opérations sur les développements limités. Développements limités obtenus par restriction. Développement limité de la composée de deux fonctions.

4.3 Applications des développements limités

Application des développements limités au calcul d'optimums.

Comparaison des fonctions au voisinage d'un point. Application des développements limités au calcul des équivalences et des limites des fonctions présentant des formes indéterminées.

Chap.5	Cours	TD	Total
V H	09h00	09h00	18h00

Pré requis : limite des suites réelles. Fonctions continues. Fonctions dérivables

Objectifs :

Ce chapitre introduit deux notions: l'intégrale de Riemann, qui par définition, est la limite d'une suite (Sommes de Riemann) et la primitive d'une fonction, qui par définition, est une fonction dérivable. Il faut insister sur ce fait, car les étudiants confondent ces deux notions.

Pédagogiquement on commence par donner un exemple physique où les sommes de Riemann apparaissent clairement (exemple: le travail d'une force...) et montrer qu'en passant à la limite, on obtient exactement la notion d'intégrale. Après on donne la signification géométrique de L'intégrale de Riemann.

Pour simplifier la définition, on peut considérer $f: [a,b] \to \mathbb{R}$ continue et définir les sommes de Riemann sur des subdivisions uniformes. On a:

$[a,b] = [a = x_1 < x_2 < \cdots < x_{n-1} < x_n = b]$,

$x_2 - x_1 = x_3 - x_2 = \cdots = x_n - x_{n-1} = \frac{b-a}{n}, \lambda_i \in [x_{i-1}, \ x_i]$ et

$\int_a^b f(t)dt = \lim_{n\to\infty} \left(\frac{b-a}{n}\right)\left(f(\lambda_1) + \cdots + f(\lambda_n)\right)$

On commence par calculer l'intégrale d'une fonction constante et la fonction $f(x) = x$.

Les sommes de Riemann sur des subdivisions uniformes seront très faciles à calculer et les limites quand n→∞ le seront aussi.

Le théorème de Leibnitz

$$\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$$

relie ces deux notions est fondamental. Il montre que le calcul d'une intégrale revient au calcul d'une des primitives F de f. D'où l'intérêt de savoir calculer les primitives

des fonctions. Ce chapitre leur consacre une grande partie.

Chapitre 5 : Intégrale et primitive

5.1 L'intégrale de Riemann.

Définition de l'intégrale de Riemann. Définition utilisant les sommes de Riemann. Définition utilisant les fonctions en escalier. Intégrale d'une fonction en escalier. Définition de l'intégrale d'une fonction constante sur un intervalle. Définition de l'intégrale d'une fonction en escalier sur un intervalle. Intégrale d'une fonction continue. Extension de la définition à a et b quelconques. Propriétés de l'intégrale de Riemann. Relation de Chasles. Linéarité de l'intégration. Encadrement. Valeur moyenne. Signe de l'intégrale, encadrement. Valeur moyenne d'une fonction.

5.2 Primitives

Définition. Lien entre deux primitives. Primitives d'une fonction continue.

5.3 Calcul de primitives

Primitives des fonctions usuelles. Formules générales.

5.4 Calculs d'intégrales

Expression d'une intégrale à partir d'une primitive. Intégration par parties.

5.5 Calcul des fonctions primitives

Tableau des primitives usuelles. Changement de variables. Premier type de changement de variables. Deuxième type de changement de variables. Intégration par parties.

Intégration de certaines expressions contenant les trinômes $ax^2 + bx$+c.

Calcul des intégrales du type $I_1 = \int \frac{dx}{ax^2+bx+c}$

Calcul des intégrales du type $I_2 = \int \frac{Ax+B}{ax^2+bx+c} dx$.

Calcul des intégrales du type $I_3 = \int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$.

Calcul des intégrales du type $I_4 = \int \frac{Ax+B}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$.

Fractions rationnelles. Fractions rationnelles élémentaires et leur intégration. Eléments simples du type I, II, III et IV. Intégration des éléments simples de type I. Intégration des éléments simples de type II. Intégration des éléments simples de type III

Intégration des éléments simples de type IV. Décomposition des fractions rationnelles en éléments simples. Intégration des fractions rationnelles. Intégration des fonctions trigonométriques.



Chap.6	Cours	TD	Total
V H	03h00	03h00	06h00

Pré requis : Propriétés des fonctions continues strictement monotones. Théorèmes des fonctions réciproques.

Objectifs :

Ce chapitre introduit les fonctions élémentaires ou usuelles et leurs réciproques: $\ln x, e^x, \ldots$
On peut définir la fonction $\ln x$ comme étant la primitive de la fonction continue

$$\frac{1}{x}$$

qui s'annule au point $x_0=1$, c'est-à-dire

$$\ln x = \int_1^x \frac{1}{x} dx$$

On aura donc besoin du chapitre 5. Soit on définit d'abord la fonction e^x et après la fonction ln, on doit connaitre le théorème de Cauchy sur l'existence et l'unicité des équations différentielles d'ordre1. On préfère la première approche.
On rappelle sans démonstration les propriétés des fonctions continues strictement monotones qui nous garantissent l'existence des fonctions réciproques.

Chapitre 6 :Fonctions usuelles et leurs réciproques

6.1 Fonction réciproque d'une fonction continue strictement monotone

6.2 Fonctions $\ln x$ et sa réciproque e^x

6.2.1 Rappel: Existence et unicité de la primitive F d'une fonction f continue sur un intervalle I et vérifiant $F(x_0) = y_0, x_0 \in I$.

6.2.2 Application à la fonction $f:]0,+\infty[: x \to f(x) = \frac{1}{x}$ et

$$\mathrm{F(x)} = \int_1^x \frac{1}{x} dx = \ln x$$

6.2.3 La fonction e^x

6.3 Fonctions puissance. Définitions et propriétés.

6.4 Fonctions trigonométriques et leurs réciproques

Fonctions $\sin x, \cos x, \tan x, \cot x, \sinh x, \cosh x, \sin^{-1} x, \cos^{-1} x, \ldots$

Références bibliographiques :

[1] **Kada Allab,** *Eléments d'Analyse. Office des publications Universitaires. Ben Aknoun. Alger 1984*
[2] **N. Piskounov,** *Calcul différentiel et integral. Editions Mir. Moscou 1978*
[3] **J. Dixmier,** *Cours de mathématiques du premier cycle. 1ère année. Gauthiers-Villars. Paris 1976*
[4] **R. Murray Spiegel.** *Théorie et applications de l'Analyse.* McGraw-Hill, Paris 1973
[5] **G. Flory,** *Topologie, Analyse. Exercices avec solutions. Vuibert. Paris 1978*

Modalités d'évaluation :
Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF 111	Algèbre 1	ALG1	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédit	Coefficient
VHS	22h30	16h30	00h00	39h00	3	3

Pré-requis :

- Notions de base de mathématiques

Objectifs :

- Assurer la progressivité du passage aux études supérieures, en tenant compte des programmes du lycée, dont il consolide et élargit les acquis ;
- Consolider la formation des étudiants dans les domaines de la logique, du raisonnement et des techniques de calcul qui sont des outils indispensables tant aux mathématiques qu'aux autres disciplines scientifiques et une introduction aux structures algébriques ;
- Présenter des notions nouvelles riches, de manière à susciter l'intérêt des étudiants.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 :Logique, ensembles et applications (Cours : 07h30, TD :06h00)

- Propositions Mathématiques.
- Quantificateurs.
- Types de raisonnement mathématiques.
- Ensembles (définitions).
- Opérations (union, intersection, complémentaire, différence symétrique, produit cartésien).
- Partie d'un ensemble.
- Applications (définitions)
- Opérations (composition, addition,..).
- Image directe, image réciproque.
- Injection, surjection, bijection et application réciproque.

Chapitre 2 : Structures algébriques (Cours : 03h00, TD : 03h00)

- Lois de composition internes.
- Groupes. Sous-groupes.
- Anneaux. Sous- anneaux.
- Corps.

Chapitre 3 : Anneau des polynômes (Cours : 06h00, TD : 04h30)

- Définition (sans construction). Exemples ($\mathbb{Z}[X]$, $\mathbb{R}[X]$ et $\mathbb{C}[X]$).
- Division euclidienne et division suivant les puissances croissantes des polynômes.
- Racines d'un polynôme.
- Factorisations d'un polynôme sur $\mathbb{R}$ et $\mathbb{C}$.
- P.G.C.D. Théorème de Bézout et théorème de Gauss.

Chapitre 4 : Fractions rationnelles (Cours : 06h00, TD : 03h00)

- Définitions.
- Pôles (dans $\mathbb{R}$ et $\mathbb{C}$).
- Décomposition en éléments simples (sur $\mathbb{R}$ et sur $\mathbb{C}$).

Références Bibliographiques :

1. A.KUROSH, Cours d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
2. D.FADEEV et I.SOMINSKY Recueil d'exercices d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
3. J.RIVAUD Exercices avec solutions tome 1 VUIBERT.
4. J.RIVAUD Exercices avec solutions tome 2 VUIBERT.
5. LEBSIR HABIB, Travaux dirigés d'algèbre générale. Dar el-Houda Ain M'LILA.
6. Jean-Pierre ESCOFIER, Toute l'algèbre de la licence. Cours et exercices corrigés. DUNOD.
7. J. Lelong-Ferrand, J.M.Arnaudiès Cours de mathématiques. Tome 1 Algèbre 3[e]édition. Classes préparatoires 1[er]cycle universitaire,DUNOD.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF111	Probabilités-Statistiques	STAT	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	27h00	20h00	/	47h00	3	3

Pré requis :
Aucun

Objectifs:

- Elaborer l'étude complète d'un caractère aléatoire.
- Mettre en évidence un lien éventuel entre deux caractères aléatoires
- Initiation au calcul élémentaire de probabilités.

Contenu de l'enseignement :

Partie 1 : Statistique descriptive (Cours : 09h00, TD : 06h00)

Chap.1 : série statistique à 1 caractère.

1. Introduction
1.1. Généralités
1.2. Définitions
1.3. Types de caractères
2. Série statistique
2.1. Cas quantitatif discret
2.2. Cas quantitatif continu
2.3. Cas quantitatif
3. Représentation d'une série
3.1. Cas discret quantitatif
3.2. Cas continu quantitatif
3.3. Cas qualitatif
4. Paramètres d'une série
4.1. Paramètre de position
Mode moyenne arithmétique et médiane
4.2. Paramètres de dispersion
Variance et écart-type d'un caractère

Chap. II : Série statistique à 2 caractères (Cours : 07h30, TD : 04h30)

1. Introduction
2. Distribution et caractéristiques
2.1 Distribution marginales
2.2 Caractéristiques marginales
Moyenne et variance marginales
2.3 Distribution conditionnelle



2.4 Caractéristiques conditionnelles

Moyenne conditionnelle de x relatif à $Y=y_j$

Variance conditionnelle de x relatif à $Y=y_j$

3. Covariance de 02 caractères

3.1 Définition

3.2 Propriétés de la covariance

3.3 Coefficient de corrélation

4. Ajustements

4.1 Ajustement type $Y=ax+b$

4.2 Ajustement type $Y=Ba^x$

Partie 2 : Probabilités (Cours : 10h30, TD : 09h00)

Chap. 1 : Introduction au calcul de probabilités

1. Rappels sur l'analyse combinatoire

Permutation-arrangement-Combinaison

2. Probabilités des événements

2.1. Définitions

2.2. Etude de l'équiprobabilités

2.3. Définition générale d'une probabilité

2.4. Probabilités conditionnelles

2.5. Formules des probabilités totales et composées

Références bibliographiques :

- A.HAMON, Statistique descriptive : exercices corrigés, P U R, 2008
- A REBBOUH, Statistique descriptive et calculs de probabilités, HOUMA, 2009
- A OUKACHA, Statistique descriptive et calcul de probabilités, 2010
- D J MERCIER, Cahiers de mathématiques du supérieur, vol 1, 2010
- SERIE S CHAUM, Théorie et applications de la statistique, 1991

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF112	Physique 1	PHY1	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	30h00	21h00	09h00	60h00	5	5

Pré-requis :

- Connaître les constantes physiques, savoir manipuler les puissances de 10 et réaliser des conversions d'unités.
- Vérifier l'homogénéité d'une relation entre grandeurs physiques.

Objectifs:

- Savoir évaluer les incertitudes et les sources d'erreur sur une mesure.
- Distinguer et manipuler les grandeurs scalaires et les vecteurs.
- Identifier les types de forces et savoir appliquer les lois de Newton.
- Déterminer la trajectoire d'un corps mobile en utilisant la cinématique et la dynamique.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 : Cinématique (Cours : 06h00, TD : 04h30)

- Vecteurs position, vitesse et accélération : définitions.
- Vecteurs position, vitesse et accélération dans les différents systèmes de coordonnées.
- Mouvement relatif : lois de composition des vitesses et des accélérations.

Chapitre 2 : Dynamique (Cours : 06h00, TD : 04h30)

- Lois de Newton.
- Différents types de forces : poids, loi de Hooke, tension, frottement (statique, dynamique et visqueux).

Chapitre 3 : Mouvement de Rotation (Cours : 09h00, TD : 06h00)

- Moment d'une force (condition d'équilibre pour les moments de force).
- Moment d'inertie.
- Moment cinétique et théorème du moment cinétique.

Chapitre 4 : Travail, Puissance et Energie (Cours : 09h00, TD : 06h00)

- Travail et puissance d'une force.
- Energie cinétique et théorème de l'énergie cinétique.
- Energie potentielle (gravitationnelle, élastique,…) et états d'équilibres.
- Forces conservatives et non conservatives.
- Conservation de l'énergie.
- Impulsion et chocs (élastique et inélastique)

Travaux Pratiques :

- Mesure et calculs des incertitudes
- Chute libre
- Plan incliné
- Pendule simple
- Pendule oscillant
- Frottement solide-solide

Références bibliographiques :

- Physique, 1. Mécanique, Harris Benson, éditions de Boeck.
- Physique, 1. Mécanique, Eugene Hecht, éditions de Boeck.
- Physique Générale, Mécanique et thermodynamique, Douglas Giancoli, éditions de Boeck.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF112	Chimie 1	CHM1	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30	7h30	52h30	5	5

Programme	Pré-requis et compétences visées
Chapitre I : Généralités (Cours : 01h30, TD : 01h30) 1. Aspects de la matière 2. Mélange homogène et hétérogène 3. Corps pur simple et composé 4. Molécule et atome	**Pré-requis / Compétences visées :** – Se familiariser avec certaines notions de base en langue française
Chapitre II : Les principaux constituants de la matière (Cours : 03h00, TD : 03h00) **1. Constituants de l'atome** a) L'électron : Brèves descriptions des techniques de mise en évidence de cette particule. b) Le noyau : L'expérience de Rutherford c) Le proton : la réaction nucléaire de Rutherford d) Le neutron : L'expérience de Chadwick **2. Les caractéristiques de l'atome** a) Le numéro atomique b) Le nombre de masse c) Les isotopes : Définition, masse atomique moyenne, abondance isotopique d) Séparation des isotopes :Spectrométrie de Bainbridge et de Dempster	**Pré-requis :** – Avoir des connaissances élémentaires sur la matière – **Compétences visées :** – L'historique de la découverte des constituants de l'atome – Utiliser un vocabulaire précis : atome, élément, masse atomique, nombre de masse, numéro atomique,... – Connaître les méthodes de séparation des isotopes
Chapitre III : Structure électronique de l'atome (Cours : 10h30, TD : 10h30) 1. Rayonnement électromagnétique et spectre d'émission de l'atome d'hydrogène : théorie des quantas, dualité onde-corpuscule, effet photoélectrique, spectre continu et discontinu 2. Modèle atomique de Bohr : Description, postulats, calculs dans le cas de l'atome d'hydrogène, interprétation des raies du spectre d'émission de H, séries spectrales, calcul dans le cas des hydrogénoïdes et insuffisances du modèle de Bohr. 3. Modèle atomique en mécanique ondulatoire : Dualité onde – corpuscule et relation de De	**Pré-requis :** – Grandeurs physiques caractérisant une onde électromagnétique – La relation d'Einstein $E = mc^2$ – L'énergie cinétique, l'énergie potentielle et le moment cinétique – Notions mathématiques : dérivées, intégrales, équations différentielles – Coordonnées cartésiennes et sphériques

Broglie, Principe d'indétermination d'HEISENBERG, équation de SCHRÖDINGER: Equation, fonctions d'onde, densité de probabilité de présence, condition de normalisation, application à une boîte de potentiel linéaire, fonctions propres et valeurs propres de l'opérateur H, généralisation à trois dimensions 4. L'atome d'hydrogène et les ions hydrogénoïdes en mécanique ondulatoire : Equation de Schrödinger en fonction des coordonnées sphériques, les trois nombres quantiques, notion d'orbitale atomique, parties radiale et angulaire de la fonction d'onde, densité de probabilité radiale, représentation des orbitales atomiques de type s et p 5. Généralisation aux atomes polyélectroniques: Approximation hydrogénoïde de J.c. Slater, le quatrième nombre quantique 6. Configuration électronique des atomes : Principe d'exclusion de PAULI, Principe de stabilité énergétique et règle de KLECHKOWSKI, Règle de HUND, exceptions aux règles de remplissage, structures électroniques des gaz rares, électrons de cœur et de valence, propriétés dia et paramagnétiques, structures électroniques des ions. 7. Classification périodique des éléments : a) Le tableau périodique : Formes, Périodes, groupes et familles chimiques, blocs, métaux, non métaux, métaux de transitions, métalloïdes,... b) Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques : *i)* Les rayons atomiques et ioniques : Rayon atomique, covalent, ionique, calculs des rayons selon l'approximation de Slater, évolution des rayons atomiques au sein du tableau périodique, comparaison entre rayon atomique, anionique et cationique *ii)* Energie ou potentiel d'ionisation : Définition des diverses énergies d'ionisation, calcul de l'énergie d'ionisation selon l'approximation de Slater, évolution de l'énergie d'ionisation au sein du tableau périodique	**Compétences visées :** – Double aspect de l'électron – Établir un diagramme qualitatif des niveaux d'énergie électronique de l'hydrogène et interpréter son spectre d'émission – Connaître les nombres quantiques n, l, m et s d'un électron – Ecrire les structures électroniques des atomes et les positionner dans le tableau périodique – Savoir donner les évolutions de certaines propriétés physico-chimiques au sein du tableau périodique, dont : rayons atomique et ionique, énergie d'ionisation, affinité électronique et électronégativité – S'exercer à effectuer certains calculs selon la méthode de Slater, Il s'git surtout de calculer les énergies d'ionisation et les rayons atomiques et ioniques et faire une comparaison entre les résultats théoriques et expérimentaux

13

iii) Affinité électronique : Définition et évolution *iv)* Electronégativité : Définition et évolution, Echelles d'électronégativité (échelle de Pauling, échelle de Mulliken et échelle d'Allred et Rochow **<u>Chapitre IV</u> : Structure électronique de la molécule –Liaison chimique (Cours : 07h30, TD : 07h30)** **1. La théorie classique** a) La théorie de Lewis – Kossel – Langmuir : Diagrammes de Lewis, règle de l'octet, les ions les plus stables des éléments b) La liaison covalente : Définition, liaison simple, liaison double, liaison triple, liaison de coordination ou de coordinence, valence, représentations de Lewis. c) Polarisation des liaisons covalentes – caractère ionique partiel : Moment dipolaire, caractère ionique partiel et son évolution en fonction de la différence d'électronégativité, molécules polaires et apolaires. d) La théorie V.S.E.P.R : Les différentes règles de Gillespie, arrangements des doublets électroniques et géométries des espèces chimiques, comparaison des angles de liaison. e) Insuffisances du modèle de Lewis **2. La théorie quantique :** a) Méthode L.C.A.O. Représentation des orbitales liantes et antiliantes : représentations radiale et angulaire. Energies des orbitales liantes et antiliantesOrdre, longueur et énergie de liaison b) Les types de recouvrement des orbitales atomiques : Recouvrement axial (liaisonσ) et recouvrement latéral (liaison π) c) Diagrammes des orbitales atomiques : Molécules diatomiques homonucléaire et hétéronucléaire. d) Les molécules polyatomiques – Théorie de l'hybridation : hybridations sp, sp^2, sp^3	**Pré-requis :** – Structures électroniques des atomes, notamment celles des gaz rares, couches et électrons de valence, doublets électroniques liants et non liants. – Notions mathématiques : Produits scalaire et vectoriel, résultante des vecteurs, combinaison linéaire, géométrie dans l'espace. **Compétences visées :** – Etablir un schéma de Lewis pour une espèce chimique donnée en vérifiant la règle de l'octet – Prévoir la géométrie des molécules en utilisant la théorie V.S.E.P.R – Relier la structure géométrique d'une molécule à l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent – Savoir représenter les diagrammes des orbitales moléculaires et de soustraire les informations y afférentes

Travaux pratiques :

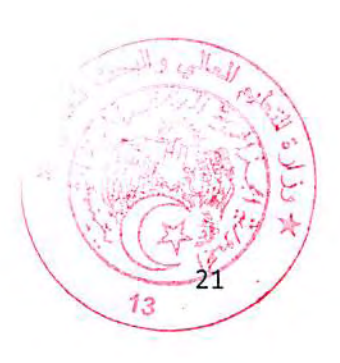
- Recommandations générales en matière de sécurité et de manipulation et préparation d'une ou de deux solutions chimiques
- Contrôle de qualité (lait, vinaigre, eau de Javel,…)
- Illustration de la théorie V.S.E.P.R à l'aide de modèles moléculaires.

Références bibliographiques :

- Chimie tout en un PCSI, B. Fosset, éditions Dunod.
- Chimie générale, J. Hill, éditions ERPI.
- Chimie générale, McQuerrie, éditions De Boeck.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEM11	Informatique 1	INF1	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h 30	18h00	04h30	45h00	3	3

Pré-requis :
Néant

Objectifs:

- Avoir un aperçu sur l'architecture d'un ordinateur.
- Maîtriser la pratique des quatre opérations en base 2, 8 et 16.
- Connaître les propriétés des principaux codages des entiers, entiers relatifs et des nombres à virgules.
- Connaître les aspects théoriques et pratiques de l'analyse, de la synthèse et de la matérialisation de circuits logiques qu'on trouve dans les ordinateurs.
- S'initier à la technologie des circuits intégrés.
- Elaborer une analyse adéquate, de spécifier ce qui est en donnée, ce qui est en résultat.
- Définir un algorithme permettant de résoudre le problème.
- Savoir transcrire cet algorithme dans un langage cible.

Contenu de l'enseignement :

Chap1 : Composition d'un ordinateur (Cours : 01h30)
Chap2 : Représentation des nombres(Cours : 03h00, TD : 03h00)

- Systèmes numérations : décimale, binaire, octal et hexadécimal.
- Conversions décimal-binaire et binaire-décimale.
- Arithmétique binaire.

Chap3 : Algèbre de Boole (Cours : 03h00, TD : 03h00)

- Expression booléenne.
- Tables de vérité.
- Les portes logiques.
- Circuit logique versus expression booléenne.
- Évaluation de la sortie d'un circuit logique.
- Simplification des expressions booléennes.

Chap4 : La Machine de Von Neuman (Cours : 01h30, TD : 01h30)
Chap5 : Introduction à l'algorithmique(Cours : 13h30, TD : 10h30)

- Algorithme et action primitive.
- Structure d'un algorithme.
- Les types standards et opérations appropriées.
- Opérations de base en algorithmique : affectation, lecture, écriture.
- Les structures de contrôle et les différents types de boucles.
- Les types complexes (tableaux et enregistrements).



Travaux Pratiques : (04h30)

- TP 1 : Montage et démontage d'un ordinateur. **(01h30)**
- TP 2: Familiarisation avec l'outil Electronic Work Banch. **(01h30)**
- TP 3 : Représentation des circuits avec Electronic Work Banch. **(01h30)**

Références bibliographiques :

- ZANELLA, P. and Ligier, Y. (1989). Architecture et technologie des ordinateurs. DUNOD informatique. DUNOD.
- BAJARD, J. (2004). Calcul et arithmétique des ordinateurs. Traité IC2 Information - Commande - Communication : Informatique et systèmes d'information. Hermes Science Publications.
- TOCCI, R. (1992). Circuits numériques : théorie et applications. DUNOD.
- BELAID, M. (2004). Architecture des ordinateurs : cours et exercices corrigés. Les Manuels de l'étudiant. Les Pages Bleues Internationales.
- WACK, B. (2013). Informatique pour tous en classes préparatoires aux grandes écoles. Eyrolles.
- GAUDEL, M., Soria, M., and Froidevaux, C. (1987). Types de données et algorithmes. Number vol. 1 in Collection didactique. Institut national de recherche en informatique et en automatique.
- CORMEN, T., LEISERSON, C., RIVEST, R., and CAZIN, X. (1994). Introduction à l'algorithmique. Science informatique. Dunod.
- CORMEN, T. (2013). Algorithmes : Notions de base. Informatique. Editions DUNOD.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEM11	**Dessin technique**	DESS	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S		22h30		22h30	1	1

Pré-requis :

- Formes géométriques de base

Objectifs:

- Acquisition des notions de base du dessin
- Connaître la terminologie technique
- Lire un plan

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 01 : Dessin technique (03h00)

1.1 Introduction générale
1.2 Écritures
1.3 Présentation des dessins
1.4 Traits
1.5 Échelles

Chapitre 02 : Tracés géométriques (03h00)

2.1 Intersections
2.2 Raccordements

Chapitre 03 : Géométrie descriptive (03h00)

3.1 Projection du point
3.2 Projection d'une droite sur un plan
3.2.1 Droite parallèle au plan
3.2.2 Droite perpendiculaire au plan
3.3 Projection d'une surface sur un plan
3.3.1 Surface parallèle au plan
3.3.2 Surface inclinée par rapport au plan
3.3.3 Surface perpendiculaire au plan

Chapitre 04 : Projections orthogonales (06h00)

4.1 Projection des pièces prismatiques
4.2 Projection des pièces cylindriques
4.3 Projection des pièces coniques
4.4 Projection des pièces mixtes



Chapitre 05 : Dessin en perspectives (1h30) **5.1** Perspectives cavalières **5.2** Perspectives isométriques
Chapitre 06 : Cotation (1h30) **6.1** Règles générales de cotation **6.2** Applications
Chapitre 07 : Sections et coupes (1h30) **7.1** Coupes simples **7.2** Sections sorties **7.3** Sections rabattues
Chapitre 08 : Dessins d'ensembles (1h30) **8.1** Définition **8.2** Application **8.3** Dessins de définitions des pièces composantes

Compétences visées

A l'issue de ce contenu, il est attendu que l'étudiant soit capable de :

- Reconnaître les différents formats de présentation des dessins et leurs différents éléments
- Lecture d'un plan
- Acquisition des notions de base du dessin
- Connaître la terminologie technique
- Apporter des corrections à un dessin

Références bibliographiques :

- A. Chevalier ; « Guide du dessinateur industriel »; hachette technique; Paris, 2011.
- A. Ricordeau, C. Corbet ; « Dossier de technologie de construction »; Casteilla; Paris, 2001.
- A. Ricordeau; « Géométrie descriptive appliquée au dessin »; Casteilla; Paris, 2009.
- C. Corbet, B. Duron ; « Lire le dessin technique »; Casteilla; Paris, 2005.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET11	**Ingénierie humaine 1**	IGH1	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30		/	22h30	1	1

Pré-requis :

Objectifs:

- Sensibiliser, familiariser et construire l'élève ingénieur – acteur humaniste, en relation avec les enjeux de l'environnement de travail

Contenu de l'enseignement :

Introduction Délimitationdu champ d'étude de l' « Ingénierie humaine ».

Chap. 1 : Entreprise et Organisation (10h30)

- Définition : Entreprise /Organisation.
- Structure Rationnelle (Taylorisme…) ;
- Structure Irrationnelle (Facteur Humain).
- Rationalité limitée (Analyse stratégique).
- Approche humaniste.

Chap. 2 : Culture et Communication (06h00)

- Définition : Culture /Communication
- Culture et identité nationale
- Communication et culture internationale
- Différence et altérité.

Chap. 3 : Développement durable(DD) et action collective (06h00)

- Définitions du (DD)
- Les trois axes fondamentaux: (Développent économique, Equité sociale, Préservation de l'environnement)
- Bonnes pratiques de développement durable (internationales et nationales)

N.B.
Travaux dirigés et cours intégrés

Références bibliographiques :

- Jean-Michel Plane (2013), Théorie des organisations, Edition Dunod - 4ème édition
- Geert Hofstede ET Michael Minkov (2010), Cultures et organisations, Edition Pearson
- Hisayasu Nakagawa, (2015), Introduction à la culture japonaise, Edition PUF
- Arnaud Berger Nicolas PERIN, (2014), Le développement durable, Edition Nathan

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET11	**Economie générale**	ECOG	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30			22h30	1	1

Pré requis :

Objectifs:

- Apprendre les différents concepts fondamentaux d'économie
- Connaitre les mécanismes économiques

Contenu de l'enseignement :

Chap 1.Introduction à l'économie générale (03h00)

- Définition des sciences économiques
- Les courants de la pensée économique

Chap 2. Le circuit économique (01h30)

- Les agents économiques
- Les flux économiques
- Le circuit économique

Chap 3.La production et la fonction de la production (04h30)

- Les facteurs de production – productivité des facteurs de production
- Le progrès technique
- Equilibre du marché

Chap 4. Notions macroéconomiques (06h00)

- La répartition et distribution des revenus
- Consommation
- Épargne et investissement
- Les agrégats et équilibre économiques fondamentaux

Chap 5.Économie monétaire (01h30)

- Définition et histoire de la monnaie
- Les formes de la monnaie
- Création et émission monétaire
- Le marché monétaire.

Chap 6.Finance publique (03h00)

- Le budget de l'Etat
- Les recettes et les dépenses publiques.
- Les impôts (Impôts directs et indirects)

Chap 7.Mondialisation et commerce international (03h00)

- Evolution du commerce international : (Le système commercial multilatéral)
- Accords commerciaux régionaux.
- Processus de la mondialisation

- Les acteurs de la mondialisation
- Les effets de la mondialisation

Références bibliographiques :

- Frédéric POULON, (2011), TD Économie générale, édition DUNOD.
- Jean LONGATTE et Pascal VANHOVE, (2013), Économie générale -édition DUNOD
- Pascal MONIER, (2013), L'économie générale : Acteurs et marchés économiques - Conjoncture économique - Politique structurelle - Mondialisation et régionalisation, Édition GUALINO, 7e édition

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET11	Anglais 1	ANG1	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédit	Coefficient
VHS	22h30		/	22h30	1	1

Prerequisites :

Objectives :

- To help students understand basic vocabulary of science and technology.
- To help students use essential vocabulary of science and technology.
- To consolidate/ reinforce grammar rules.
- To write meaningful sentences.
- To write coherent paragraphs.
- To answer written examination questions correctly.
- To read to grasp the general idea of a text.
- To read in order to find the main ideas within a text.
- To listen and comprehend basic functional scientific English.
- To communicate using concepts and terminology taught in classroom.

Unit one : Diagrams and description of objects and devices **(11h25)**

1. **Topic one:** Diagrams and description of objects
2. **Topic two:** Diagrams and description of devices

Discovering language (language outcomes)	Developing skills (skills and strategies outcomes)
a) Grammar – pronunciation (03h30) – Present simple ◦ Pronouncing of final *–s* – Punctuation – The use of the *–ing* form – Expressing purpose – Link words **b) Vocabulary (03h25)** – Strategies for checking a monolingual dictionary – Study of a dictionary entry – Vocabulary used to express relationship between a whole and its parts or between a set and its members.	**a) Functions:** – Describing component shapes and features – Describing the function of a device – Composition of a diagram based on a description – Making statements about diagrams – Illustrating a text with diagrams – Expressing measurement – Expressing purpose **b) Listening & speaking (01h30)** – Listening to a presentation of a device ◦ Listening for specific information, general ideas ◦ Making inferences

(including, making up) ≠ (excluding, not being part of) – Language of measurements ◦ Basic metric units ◦ Derived metric units ◦ Compound metric units – Describing shapes and dimensions	– Talking about a given device ◦ Making a presentation of a device **c) Reading & writing (03h00)** – Reading ◦ Reading for specific information, general ideas ◦ Identifying referents of reference words ◦ Guessing the meaning of words through context ◦ Recognizing types of discourse ◦ Discussing the organizational pattern of the text ◦ Making logical links between sentences and paragraphs ◦ Summarizing – Writing the description of a device

Unit two : Diagrams and description of processes **(11h25)**

1. **Topic one:**How technology works
2. **Topic two:** How energy is produced

Discovering language (language outcomes)	**Developing skills (skills and strategies outcomes)**
a) Grammar – pronunciation (05h25) – Present simple *vs.* continuous – Passive voice ◦ Pronunciation of final *–ed* / *–ch* – Sequencers (first, next…) ◦ Short-form time clauses – Relative pronouns ◦ Short-form relative clauses **b) Vocabulary (01h30)** – Vocabulary related to processes – Definitions – Generalizations	**a) Functions:** – Drawing and labeling a diagram of a process, using drawings and terms provided. – Providing descriptions for processes illustrated by diagrams – Transformation of directions etc. into descriptions. – Changing descriptions into sets of directions and statements of results. – Describing a process (using sequencers) **b) Listening & speaking (01h30)** – Listening to a presentation of a process ◦ Listening for specific information ◦ Listening for general ideas ◦ Recognizing and showing a sequence of events

	◦ Predicting the sequencing of ideas – Talking about a given process ◦ Managing through a long conversation by asking for clarifications, giving examples… – Making an oral summary of a process **c) Reading & writing (03h00)** – Reading ◦ Skimming ◦ Scanning ◦ Contextual reference ◦ Rephrasing ◦ Guessing the meaning of words through context ◦ Analysis of paragraph organization ◦ Making logical links between sentences and paragraphs ◦ Summarizing – Writing a descriptive essay (process)

Bibliographicreferences:

- The scientist speaks: the English of Science and Technology, The British Broadcasting Corporation, 1967
- English in focus: English in physical science, J.P.B. Allen, H.G. Widdowson, Oxford University Press, 1974
- English for science and technology: Engineering, Tony Dudley-Evans, Tim Smart, John Wall, Longman, 1979
- Ecrire l'anglais scientifique et technique, Sally Bosworth-Gerome, Robert Marret, ellipses, 1994
- Comprendre l'anglais scientifique et technique, Sally Bosworth-Gerome, C. Ingrand, Robert Marret, ellipses, 1992
- Minimum competence in scientific English, Sue Blattes, Véronique Jans, Jonathan Upjohn, EDP Sciences
- La communication scientifique en anglais, Alain Souillard, Françoise Souillard, BMS/ Langues pour tous, 2003
- Communiquer en anglais : guide pratique à l'usage des scientifiques, Dorothée Baud, Lauriane Hillion, ellipses, 2008
- Professional English in Use Engineering with Answers: Technical English for Professionals, Mark Ibbotson, Cambridge University Press, 2009
- English in Focus: English in mechanical engineering, ed.: Eric H. Glendinning, Cambridge University Press, 1974
- Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance (Flash on English ESP), Sabrina Sopranzi, 2012
- Longman Photo Dictionary, Longman, 2012

- Everyday Technical English, Valerie Lambert, Elaine Murray, Longman, 2003
- English grammar in use, Raymond Murphy, Cambridge University Press, 2003

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET11	Français 1	FRA1	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30		/	22h30	1	1

Pré requis :

Objectifs:

- Apporter les savoirs, les savoirs- faire et les savoirs- être tant au niveau de la communication écrite qu'orale.
- Amener les étudiants à utiliser une langue précise en la systématisant (grammaire, orthographe, lexique) dans l'ensemble de la vie universitaire, non seulement dans l'enseignement du français, mais aussi dans celui des autres disciplines : sciences humaines, mathématiques, physique etc.

Contenus de l'enseignement : Les compétences visées sont résumées en termes d'objectifs dans le tableau ci-dessous:

Objectifs pragmatiques	Objectifs linguistiques
1. Se présenter (06h00) - Se présenter et présenter quelqu'un, - Demander et donner des renseignements, - Parler de soi (choix, loisirs, goûts, préférences), - Evoquer des perspectives, - Apprendre à utiliser les caractères phonétiques.	- Le lexique relatif à la présentation, - Le présentatif « c'est », - Les adjectifs qualificatifs, - Les verbes être / s'appeler au présent de l'indicatif, - L'interrogation simple, - Les auxiliaires être et avoir au présent, - Le futur simple, - Tutoyer et vouvoyer, - la discrimination /i/ /y/ /u/ etc.
2. Comprendre un cours à l'oral (07h30) - Prendre des notes, - Hiérarchiser les idées, - Dégager l'essentiel du secondaire, - Dégager ce qui relève du possible ou de l'hypothèse, - S'approprier le langage mathématique. - Comprendre un document audio-visuel	- Les abréviations, - La condition, - Les homonymes: quel que, quelque, - Les signes de ponctuation, - L'égalité, la supériorité, l'infériorité et l'équivalence, - La désignation (soit, on donne, on pose...) - Les chiffres, les symboles et les formules mathématiques, - Identifier les informations d'un enregistrement - Comprendre les points abordés,

	– Comprendre le raisonnement de l'orateur, – Repérer le thème et les informations principales, – Repérer le lexique spécifique.
3. Demander et donner des informations / Se documenter (07h30) – Demander des orientations, – Exprimer le besoin de comprendre, – Demander des informations à propos d'un objet, d'une action, – Effectuer une recherche nécessitant le recours à plusieurs outils documentaires, (livres, internet, etc.).et repérer les éléments pertinents, – Chercher et sélectionner des éléments en vue d'informer.	– C'est, il/elle est, – Verbe être avoir au présent – Les adjectifs possessifs, – La phrase interrogative, – Les pronoms interrogatifs.
4. Comprendre des instructions (04h30) – Comprendre des consignes variées, – Déterminer le sens des principales consignes, – Respecter l'ordre d'une série de consignes, – Nuancer entre consigne, conseil et Ordre.	– Les verbes de consignes, – Le mode infinitif, – Le mode impératif, – La forme négative d'une instruction: interdiction.

Chapitre 1 **Références bibliographiques:**

- Vassivière, Jacques,Bien **écrire pour réussir ses études : orthographe, lexique, syntaxe, 150 règles et rappels, 150 exercices corrigés,** Armand Colin, Paris
- Grevisse, Maurice, **L'accord du participe passé : règles, exercices et corrigés**,édition revue par Henri Brie.
- **La prononciation du français, cahiers de pédagogie pratique du langage,**
- *Techniques d'expression écrite et orale TEEO*
- Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge , **Pratiques du français scientifique : l'enseignement du français à des fins de communication scientifique,** Hachette
- Mangiante J-M., Parpette C., 2004, **Le Français sur Objectif Spécifique**, Hachette
- Jacqueline Tolas, Océane Gewirtz et Catherine Carras, **Réussir ses études d'ingénieur en français,** PUG (Presses Universitaires de Grenoble)

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

Semestre 2



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF121	Analyse 2	ANA2	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	25h30	25h30	00h00	51h00	5	5

Chap.1	Cours	TD	Total
V H	09h00	09h00	18h00

Pré-requis : Calcul des primitives des fonctions.

Objectifs :

- Ce chapitre est l'un des plus importants de la première année. Beaucoup de problèmes concrets se modélisent par une équation différentielle.
- Il est préférable avant d'aborder les différentes techniques de résolution, de donner un ou deux modèles concrets qui conduisent à des équations différentielles. Le théorème de Cauchy sur l'existence et l'unicité des équations différentielles d'ordre1 est facultatif.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 : Equations différentielles ordinaires

1. Equations différentielles ordinaires du premier ordre

1.1 Note Historique.

1.2 Modèle physique conduisant à une équation différentielle.

1.3 Définitions générales

1.4 Notions générales sur les équations différentielles du premier ordre.
- Solution générale. Solution particulière. Représentation géométrique.

1.5 Equations à variables séparées et séparables.
- Equations à variables séparées. Equations à variables séparables.

1.6 Equations homogènes du premier ordre.Définitions et exemples.
- Résolution de l'équation homogène.

1.7 Equations se ramenant aux équations homogènes.
- Résolution de l'équation linéaire.

1.8 Equation de Bernoulli.
- Définition. Résolution de l'équation de Bernoulli.

1.9 Equation de Riccati, de Lagrange.

2. Equations différentielles du second ordre

2.1 Note Historique.

2.2 Equations linéaires homogènes. Définitions et propriétés générales.

2.3 Equations linéaires homogènes du second ordre à coefficients constants
Les racines de l'équation caractéristique sont réelles et distinctes.



Les racines de l'équation caractéristique sont complexes.
L'équation caractéristique admet une racine réelle double.

2.4 Equations différentielles linéaires homogènes d'ordre n à coefficients constants.
Définition. Solution générale. Méthode générale de calcul de n solutions linéairement indépendantes de l'équation homogène.

2.5 Equations linéaires non homogènes du second ordre
Méthode de la variation des constantes arbitraires.

2.6 Equations linéaires non homogènes du second ordre à coefficients constants
Cas où le second membre est de la forme $f(x) = P_n(x)e^{\alpha x}$

a. Le nombre α n'est pas une racine de l'équation caractéristique: $k^2 + pk + q = 0$.
b. α est une racine simple de l'équation caractéristique: $k^2 + pk + q = 0$
c. α est une racine double de l'équation caractéristique: $k^2 + pk + q = 0$.

Cas où le second membre est de la forme
$f(x) = P(x)e^{\alpha x}\cos\beta x + Q(x)e^{\alpha x}\sin\beta x$

a. si $\alpha + i\beta$ n'est pas racine de l'équation caractéristique: $k^2 + pk + q = 0$
b. si $\alpha + i\beta$ est racine de l'équation caractéristique: $k^2 + pk + q = 0$

Chap.2	Cours	TD	Total
V H	10h30	10h30	21h00

Pré requis : limite, continuité, dérivabilité, formule de Taylor des fonctions d'une variable.

Objectifs :

- Ce chapitre est aussi très important car les notions étudiées seront très utilisées en physique, en chimie et en mécanique.
- Il faut essayer d'introduire la notion de limite de façon simple. La notion d'ouvert est nécessaire pour définir la notion de différentiabilité et dérivées partielles. On essaye de généraliser la notion d'intervalle ouvert à un disque ouvert et après définir un ouvert.
- La formule de Taylor sera donnée sans preuve. Il faut insister sur le calcul d'optimums (conditions nécessaires, conditions suffisantes,...)

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 2 : Fonctions de plusieurs variables. Notions de limite, continuité, dérivées partielles, différientiabilité

2.1 Note historique
2.2 Domaine de définition.
2.3 Notion de limite.
Introduction. Notion de voisinage. Définition de la limite d'une fonction de deux

variables. Ne pas confondre limite suivant une direction et limite.

2.4 Continuité des fonctions de deux variables.

2.5 Dérivées partielles d'ordre un.

Définition des dérivées partielles d'ordre un d'une fonction de 2 variables en un point (x_0,y_0)

La fonction dérivée partielle. Dérivées partielles d'ordre deux. Continuité et existence des dérivées partielles $((\partial f)/(\partial x))$ et $((\partial f)/(\partial y))$

2.6 Fonctions différentiables.

Introduction. Définition des fonctions différentiables. Cas des fonctions d'une variable réelle $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$.

Définition des fonctions différentiables. Cas des fonctions de deux variables $f:\mathbb{R}^2\to\mathbb{R}$

Relation entre fonction différentiable et existence des dérivées partielles $((\partial f)/(\partial x))$ et $((\partial f)/(\partial y))$. Relation entre différentiabilité et continuité.

2.7 Notion de différentielle d'une fonction de deux variables.

2.8 Fonctions de classe C^1 ou C^2

Ensemble ouvert dans $\mathbb{R}^2$. Fonctions de classe C^1 ou C^2

2.9 Dérivées partielles des fonctions composées.

Dérivées partielles des fonctions composées du type 1. Dérivées des fonctions composées du type 2.

2.10 Formule de Taylor des fonctions de 2 variables.

Dérivées partielles d'ordre n, n>2.

2.11 Optimisation différentiable dans $\mathbb{R}^2$.

Définitions d'optimum local et global. Conditions nécessaires d'optimalité. Conditions suffisantes d'optimalité.

2.12 Introduction aux équations aux dérivées partielles.

Chap.3	**Cours**	**TD**	**Total**
V H	06h00	06h00	12h00

Pré-requis : Limite, continuité et dérivabilité des fonctions d'une variable réelle.

Objectifs : Beaucoup de problèmes de cinématique (étude de la vitesse, de l'accélération ou l'équation du mouvement) reviennent à l'étude de problèmes de fonctions du type: *t→(x(t),y(t)) ou t→(x(t),y(t),z(t))*. D'où l'intérêt de l'étude des courbes planes.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 3 : Courbes Planes

- Définition paramétrique (générale et en coordonnées polaires).
- Etude et tracé.
- Lien avec la cinématique du point.
- Courbes remarquables.



Références Bibliographiques :

[1] **Kada Allab,** *Eléments d'Analyse. Office des publications Universitaires. Ben Aknoun. Alger 1984*
[2] **N. Piskounov,** *Calcul différentiel et integral. Editions Mir. Moscou 1978*
[3] **J. Dixmier,** *Cours de mathématiques du premier cycle. 1ère année. Gauthiers-Villars. Paris 1976*
[4] **R. Murray Spiegel.** *Théorie et applications de l'Analyse.* McGraw-Hill, Paris 1973
[5] **G. Flory,** *Topologie, Analyse. Exercices avec solutions. Vuibert. Paris 1978*

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF 121	Algèbre 2	ALG2	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédit	Coefficient
VHS	27h00	24h00	00h00	51h00	4	4

Pré-requis :

- Algèbre 1

Objectifs :

- Consolider les acquis du 1[er] semestre.
- Etudier de nouveaux concepts : somme de plusieurs sous-espaces vectoriels, sous-espaces stables, trace.
- Passer du registre géométrique au registre matriciel et inversement.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 : Espaces vectoriels **(Cours : 04h30, TD : 04h30)**

- Définition (sur $\mathbb{R}$ et $\mathbb{C}$).
- Sous-espaces vectoriels.
- Somme de sous-espaces.
- Sous-espaces supplémentaires.
- Famille libre. Famille liée. Base (finie).

Chapitre 2 : Applications linéaires **(Cours : 03h00, TD : 03h00)**

- Définition (opérations).
- Noyau et image.
- Rang d'une application linéaire.
- Théorème du rang.
- Caractérisation de l'injection, de la surjection et de la bijection.

Chapitre 3 : Matrices, matrices associées et déterminants **(Cours : 10h30, TD : 07h30)**

- Définition (comme tableau de nombres). Matrices particulières.
- Opérations sur les matrices. L'espace vectoriel des matrices.
- Déterminants (définition (ordre 2, 3 et généralisation) et propriétés).
- Matrice inversible.
- Ecriture matricielle d'une application linéaire.
- Correspondance entre les opérations sur les applications linéaires et celles sur les matrices.
- Matrice de changement de bases (matrice de passage).
- Effet d'un changement de base sur la matrice d'une application linéaire.

Chapitre 4 : Systèmes d'équations linéaires **(Cours : 03h00, TD : 03h00)**

- Définitions et interprétations.
- Systèmes de Cramer (cas général).

Chapitre 5 : Réduction des matrices. **(Cours : 06h00, TD : 06h00)**

- Valeurs propres.
- Vecteurs propres.
- Polynômes caractéristiques. Théorème de Cayley-Hamilton.
- Caractérisation des matrices diagonalisables.
- Caractérisation des matrices trigonalisables.
- Applications de la réduction.

Références bibliographiques :

- A.KUROSH : Cours d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- D.FADEEV et I.SOMINSKY : Recueil d'exercices d'algèbre supérieure. Edition MIR MOSCOU.
- J.RIVAUD : Exercices avec solutions tome 1 VUIBERT.
- J.RIVAUD : Exercices avec solutions tome 2 VUIBERT.
- LEBSIR HABIB : Travaux dirigés d'algèbre générale. Dar el-houda Ain M'LILA.
- Jean-Pierre Escofier : Toute l'algèbre de la licence. Cours et exercices corrigés. Dunod.
- J.Lelong-Ferrand, J.M.Arnaudiès : Cours de mathématiques. Tome 1 Algèbre 3eédition. Classes préparatoires 1ercycle universitaire. Dunod.
- A.DONEDDU : ALGEBRE ET GEOMETRIE 7 Mathématiques spéciales Premier cycle universitaire. VUIBERT.
- COLLET Valérie : MATHS Toute la deuxième année. ellipses

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF121	Probabilités	PROBA	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	25h30	18h00	/	43h30	3	3

Pré requis :

- La partie probabilités du 1er semestre.

Objectifs:

- Faire l'étude probabiliste d'une variable aléatoire à comparer avec l'approche statistique.
- Utiliser les tables de probabilités des lois connues.
- Etudier la dépendance de deux variables aléatoire.

Contenu de l'enseignement :

Chap. I : Notion de variables aléatoires réelles (Cours : 10h30, TD : 09h00)

1. Introduction et définition.
2. Etude du cas discret.
3. Lois de probabilités discrètes usuelles.
4. Etude du cas continu.
5. Lois de probabilités continues usuelles.

Chap. II :Couples aléatoires(Cours : 15h00, TD : 09h00)

1. Introduction.
   1.1. Définitions et notions.
   1.2. Fonction de répartition.
2. Etude du cas discret.
   2.1. Loi de probabilité conjointe.
   2.2. Loi marginales.
   2.3. Fonction de répartition d'un couple.
   2.4. Variable aléatoire conditionnelle.
   2.5. Indépendance.
3. Etude du cas absolument continu.
   3.1. Densité conjointe.
   3.2. Densités marginales.
   3.3. Fonction de répartition.
   3.4. Variables aléatoires.
   3.5. Indépendances.
4. Caractéristiques d'un couple aléatoire.
   4.1. Esperance mathématique.
   4.2. Décomposition de l'Esperance.
   4.3. Covariance d'un couple.
   4.4. Coefficient de corrélation.
5. Transformation d'un couple.
   - Cas discret et continu



Références bibliographiques

- K REDJDAL, Cours de probabilités, OPU, 2005
- P BOGAERT, Probabilités pour scientifiques et ingénieurs, BOECK, 2006
- R VEYSSEYRE, Statistique et probabilités pour l'ingénieur, DUNOD, 2006

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF122	Physique 2	PHY2	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	28h30	22h30	9h00	60h00	5	5

Pré-requis :

- Notions de champ vectoriel et champ scalaire.
- Notions de calcul vectoriel.
- Charges électriques.

Objectifs:

- Identifier les sources des champs électrique et magnétique.
- Calculer et différencier les champs vectoriel et scalaire.
- Calculer le champ et le potentiel électriques produits par une distribution de charge.
- Calculer le champ magnétique produit par un courant électrique.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 : Champ et potentiel électrostatique (Cours : 09h00, TD : 07h30)

- La charge ponctuelle.
- La force électrique et loi de Coulomb.
- Champ et potentiel électrique (distribution discontinue de charge).
- Dipôle électrique : champ et potentiel électrique.
- Action du champ électrique sur un dipôle (orientation et état d'équilibre).
- Champ et potentiel électrique (distribution continue de charge).
- Théorème de Gauss.

Chapitre 2 : Les Conducteurs (Cours : 06h00, TD : 04h30)

- Propriétés de base.
- Charge induite et phénomènes d'influences
- Pression électrostatique.
- Condensateurs, capacité (différents types), énergie emmagasinée.

Chapitre 3 : Courant électrique (Cours : 04h30, TD : 03h00)

- Notions d'intensité et de densité de courant.
- Résistance et loi d'Ohm, loi de Joule.

Chapitre 4 : Magnétostatique (Cours : 09h00, TD : 07h30)

- Introduction.
- Force magnétique et loi de Lorentz.
- Action d'un champ magnétique sur un courant électrique.
- Champ magnétique produit par un courant stationnaire : loi de Biot-Savart.
- Circulation du champ magnétique.
- Rotationnel du champ magnétique et loi d'Ampère.
- Flux du champ magnétique à travers une boucle fermée et induction.
- Equations de Maxwell.



Travaux Pratiques :

- Montage d'un circuit électrique et appareils de mesure.
- Utilisation de l'oscilloscope.
- Pont de Wheatstone.
- Charge et décharge d'un condensateur.
- Champ magnétique à l'extérieur d'un conducteur.
- Champ magnétique de bobine simple : loi de Biot et Savart.

Références bibliographiques :

- Physique, 2. Electricité et magnétisme, Harris Benson, éditions de Boeck.
- Physique, 2. Electricité et magnétisme, Eugene Hecht, éditions de Boeck.
- Physique Générale, Electricité et magnétisme, Douglas Giancoli, éditions de Boeck

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir Surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF122	Chimie 2	CHM2	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30	7h30	52h30	5	5

Programme	Pré-requis et compétences visées
CHAPITRE I : **Notions générales en thermodynamique(Cous : 06h00, TD : 06h00)** **1. Introduction à la thermodynamique :** a) Définitions : systèmes ouvert, fermé, isolé, thermoélastique, variables d'état et fonctions d'état, grandeurs intensives et extensives, transformations réversibles et irréversibles b) Comportement des gaz aux basses pressions **:** Diagramme de Clapeyron, variation des coordonnées d'Amagat en fonction de la pression, échelle absolue des températures c) Modèle de gaz parfait: ›n d'état d'un gaz parfait, loi de Boyle-Mariotte, loi de Charles, loi de Gay-Lussac ; mélanges de gaz : nombre de moles, fraction molaire, pression partielle d) Les gaz réels : Comparaison entre gaz parfait et gaz réel, équation de Van der Waals **2. Echanges d'énergie** a) Chaleur et énergie : de température, équilibre thermique : Principe zéro de la thermodynamique, différents types d'énergie, chaleur avec changement de température, transfert de chaleur, capacités thermiques, chaleur avec changement d'état, chaleur latente, mesures des quantités de chaleur, calorimétrie b) Travail mécanique effectué par une force de pression	**Pré-requis :** – Notions mathématiques : représentation de certaines fonctions mathématiques : droite, parabole, hyperbole – Notions physiques : force, pression – Changements d'état physique **Compétences visées :** – Connaître les définitions de base de la thermodynamique – Saisir l'importance du modèle des gaz parfaits et son application à certains gaz réels – Faire la différence entre les types d'énergie – Comprendre les échanges d'énergie – Savoir les techniques permettant les mesures des quantités de chaleur lors des transformations thermodynamiques
CHAPITRE II : Le premier principe de la	**Pré-requis :**

thermodynamique (Cours : 04h30, TD : 04h30) 1. Enonce du principe – Notion d'énergie interne : Conservation de l'énergie interne, fonction d'état, différentielle totale exacte, cas d'un cycle, cas d'un système isolé 2. Notion d'enthalpie: Expression, différentielle de H 3. Transformations à volume constant et à pression constante : Q_V et Q_P 4. Application du 1er principe au gaz parfait : Loi de Joule, relation de Mayer, différents types de transformations : isothermes, adiabatiques, isochores, isobares	– Notions mathématiques : différentielle totale exacte, fonction d'état. – Energie calorifique et énergie mécanique **Compétences visées :** – Comprendre le principe de conservation de l'énergie interne et savoir l'appliquer aux gaz parfaits qui subissent des transformations thermodynamiques – Apprendre à faire des bilans énergétiques – Découvrir la notion enthalpie qui une forme d'énergie
<u>CHAPITRE III</u> : Le deuxième principe de la thermodynamique(Cours : 04h30, TD : 04h30) **1.** Introduction **2.** Enoncé du principe – notion d'entropie **3.** Transformations réversibles et irréversibles : Entropie du système, entropie du milieu extérieur, entropie totale, entropie d'échange, entropie crée,… **4.** Calcul des variations d'entropie dans le cas des gaz parfaits : Pour les 4 transformations connues **5.** Etude du cycle de Carnot : expressions de W, Q, ΔU et ΔS, rendement du cycle, cycle réversible, moteurs thermiques (dithermes), pompes à chaleurs,… **6.** Entropie de mélange : Cas des gaz de même nature et de nature différente **7.** Variations d'entropie lors des changements d'état **8.** Considérations statistiques de l'entropie : Notion de désordre, relation de Boltzmann, principe de Nernst et le 3ème principe de la thermodynamique, entropie absolue	**Pré-requis :** – Le premier principe de la thermodynamique **Compétences visées :** – Découvrir la notion entropie – Savoir calculer les différentes entropies dans le cas des gaz parfaits – Comprendre le cycle de Carnot ainsi que le fonctionnement des moteurs thermiques et des pompes à chaleurs – Comprendre l'utilité du 3ème principe de la thermodynamique et le relier au ordre / désordre moléculaire
<u>CHAPITRE IV</u> :	

Application du 1er et du 2eme principe aux réactions chimiques-thermochimie **(Cours : 06h00, TD : 06h00)** **1. Thermochimie relative au 1er principe** a) Les chaleurs de réaction : i) Chaleurs à pression constante, chaleurs à volume constant : Expressions, relation entre les deux chaleurs de réaction, enthalpies de réaction, réactions exothermiques, réactions endothermiques ii) L'état standard iii) Enthalpie standard de formation b) Détermination des enthalpies de réaction i) Mesures des enthalpies de réaction par calorimétrie ii) Détermination indirecte des enthalpies de réaction : Loi de Hess iii)Influence de la température sur l'enthalpie de réaction : Relation de Kirchhoff c) Les enthalpies de liaison : Enthalpie ou énergie de formation de la liaison, énergie de dissociation de la liaison, enthalpie de la réaction en fonction des énergies de liaison **2. L'entropie de réaction** : Application de la loi de Hess et de celle de Kirchhoff	**Pré-requis :** – Le premier principe de la thermodynamique – Le second principe de la thermodynamique **Compétences visées :** – Assimiler les notions de chaleurs de réaction à volume constant et à pression constante – Eviter de faire la confusion entre enthalpie de formation d'un composé et enthalpie de formation d'une liaison – Capitaliser les connaissances précédemment acquises pour savoir appliquer correctement le 1er et le 2ème principe de la thermodynamique aux réactions chimiques
<u>CHAPITRE V</u> **: Enthalpie libre – énergie libre** **(Cours : 01h30, TD : 01h30)** 1. Enthalpie libre : Définition, fonction de Gibbs, condition de spontanéité 2. Energie libre : Expression, fonction de Helmholtz, condition de spontanéité 3. Calcul de la variation d'enthalpie libre lors des réactions chimiques : Expression, Enthalpie libre de formation 4. L'enthalpie libre molaire : Cas d'un gaz pur (supposé parfait), cas d'un mélange de gaz, potentiel chimique	**Pré-requis :** – Energie interne, enthalpie, entropie **Compétences visées :** – Connaître deux nouvelles fonctions thermodynamiques : enthalpie libre et énergie libre – Comprendre l'importance

	de ces deux fonctions dans l'étude de l'évolution des systèmes en général et des réactions chimiques en particulier

Travaux pratiques :

- Changement de phases
- Gaz parfait
- Calorimétrie
- Détermination de l'enthalpie de formation d'un composé

Références bibliographiques :

- Thermodynamique chimique, M. Chabanel, éditions Ellipses.
- Thermodynamique, R. Gaboriaud, éditions Ellipses.
- Thermodynamique PCSI MPSI PTSI, 1ère année - Edition Aout 2007 ; Collection : Classe Prépa (Auteur) M. Pullicino.
- Exercices corrigés de thermodynamique MPSI-PCSI-PTSI : Fiches,méthodes et exercices corrigés 1ère année, Xavier Ducros ; Date de parution : 29/06/05 ; Editeur : Ellipses Marketing ; Collection : Taupe-Niveau ; ISBN : 2-7298-2519-3

Thermodynamique. Cours et exercices corrigés, 1ère année MPSI-PCSI-PTSI (Broché) ; Jean-Robert Seigne

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEM12	Informatique 2	INF2	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h 30	00h00	22h30	45h00	3	3

Pré-requis :

- Informatique 1

Objectifs:

- Planifier et concevoir un programme utilisant des techniques structurées de développement.
- Prévoir, concevoir, créer et employer les fonctions en décomposant un problème en sous-tâches.
- Passer des arguments par référence ou par valeur entre fonctions. Différentes dimensions.
- Écrire des instructions de programmation valides pour déclarer, initialiser, manipuler et passer les pointeurs comme arguments aux fonctions.
- Utiliser et expliquer la relation entre les pointeurs et les valeurs qu'ils indiquent.
- Utiliser et manipuler les structures de données.
- Utiliser les outils du langage C pour l'implantation des solutions algorithmiques.

Contenu de l'enseignement :

Chap. 1 : Introduction au langage C. (Cours : 01h30)
Chap. 2 : Les fonctions. (Cours : 03h00)
Chap. 3 : Les fonctions récursives. (Cours : 03h00)
Chap. 4 : Concept d'algorithme récursif.

- Passage d'algorithme récursif en algorithme itératif.
- Exemples d'algorithmes récursifs et itératifs.

Chap. 5 : Les pointeurs et l'allocation dynamique de la mémoire. (Cours : 03h00)
Chap. 6 : Les structures de données complexes et les fichiers. (Cours : 12h00)

- Les listes chaînées : concepts et implémentations.
- Les piles et les files : concepts et implémentations.
- Les fichiers : concepts et implémentations.

Travaux Pratiques :

- **TP 1 :** Familiarisation avec l'environnement de développement C. **(01h30)**
- **TP 2 :** Manipulation des tableaux et des enregistrements. **(03h00)**
- **TP 3 :** Modularité : réalisation d'un TP utilisant des fonctions avec les différents types de passages de paramètres. **(03h00)**
- **TP 4 :** Récursivité : réalisation d'un TP utilisant la notion de récursivité.

13

- **TP 5 :** Les pointeurs et l'allocation dynamique de la mémoire. **(03h00)**
- **TP 6 :** Manipulation des listes, des piles, des files et des fichiers : création des outils de manipulation des listes, des piles et des files tels que la création, l'insertion, la suppression. **(12h00)**

Références bibliographiques :

- GAUDEL, M., Soria, M., and FROIDEVAUX, C. (1987). Types de données et algorithmes. Number vol. 1 in Collection didactique. Institut national de recherche en informatique et en automatique.
- SEDGEWICK, R. (1991). Algorithmes en langage C. I.I.A. Informatique intelligence artificielle. Dunod.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEM12	Conception Assistée par Ordinateur	CAO	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30			22h30	1	1

Pré requis :

- Notion de base Informatique (Windows)
- Dessin technique

Objectifs:

Initiation à l'utilisation des outils de la conception assistée par ordinateur en utilisant deux logiciels (AutoCad et SolidWorks) afin d'optimiser la réalisation d'une pièce, schémas ou d'un assemblage.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 01 : Introduction à la CAO (1,5 h)

1. **Partie I : Modélisation 2D/3D à l'aide de l'outil informatique**
   - Les logiciels de DAO
   - Les logiciels de CAO
   - Les logiciels de FAO
   - Les logiciels de simulation
2. **Partie II : Principe de fonctionnement des modeleurs 3D**
   - Modélisation polygonale
   - Modélisation par courbes (NURBS)
   - Modélisation par subdivision de surface
   - Modélisation par surfaces implicites
   - Modélisation par géométries
   - Modélisation volumique

Chapitre 02 : AutoCad(11 h)

Partie I : Dessin 2D

1. Présentation du logiciel
2. Coordonnés cartésiennes et polaires
3. Dessin de base
   - Utiliser les aides aux dessins : accrochage, grille
   - Annoter et composer les plans
   - Créer un plan 2D
   - Gérer les échelles et l'affichage



- Créer et gérer des bibliothèques
- Importer et exporter dans les différents formats
- Gestion et sauvegarde des mises en page
- Éditer les plans (imprimante/traceur)
- Gérer les calques et les blocs

4. Commandes de dessin et de modifications

Partie II : Modélisation3D

1. Système de coordonnées utilisateur dans l'espace (SCU)
2. Eléments de base et opération booléenne
3. Visualisation et affichage

Chapitre 03 : SOLIDWORKS (10h00)

Partie I : PIECES

1. Introduction
2. Interface utilisateur
3. ESQUISSE
4. FONCTION

Partie II : ASSEMBLAGE

1. Introduction
2. Interface utilisateur
3. Les contraintes

Partie III : MISE EN PLAN

1. Introduction
2. Interface utilisateur
3. fond de plan
4. disposition des vue
5. Annotation.

Compétences visées

- Utiliser l'outil informatique pour la conception assistée par ordinateur

Références bibliographiques :

- AutoCAD 2009, Olivier Le Frapper, Edition Eni 2009.
- Les secrets du dessinateur AutoCAD,PatrickDiver, Edition Pearson 2010.
- SolidWorks 2012, Thierry CRESPEAU, Edition Eni 2012.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET12	Ingénierie humaine 2	IGH2	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30			22h30	1	1

Pré-requis :

- Ingénierie humaine 1

Objectifs:

- Développement et apprendre les concepts clés de l'existence de l'ingénieur en vue d'être acteur humaniste innovant.

Contenu de l'enseignement :

Chap. 1 : Les outils méthodologiques dans l'analyse des situations professionnelles et humaines (06h00)

- Sociométrie
- Psychologie de travail

Chap. 2 : L'éthique de l'ingénieur (10h30)

- Définition de l'éthique
- Rapport ingénieur-éthique
- Autonomie
- Responsabilité
- Citoyenneté
- Professionnalisation du métier
- Conscience de soi et de l'autre
- Créativité

Chap. 3 : Développement personnel et professionnel (06h00)

- Déontologie du métier
- Développement personnel
- Développement collectif
- Initiative pour une culture d'innovation durable

N.B. : Travaux dirigés et cours intégrés

Références bibliographiques :

- Christelle Didier (2008) Les ingénieurs et l'éthique : Pour un regard sociologique
- Arnaud Berger Nicolas PERIN, (2014), Le développement durable, Edition Nathan
- Yvette Veyret et Jacqueline Jalta (Auteur), Développements durables : Tous les enjeux en 12 leçons, édition Autrement

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET12	Economie d'entreprise et entreprenariat	ECO2	1

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30			22h30	1	1

Pré-requis :

- Economie générale, culture générale

Objectifs:

- Acquérir les concepts fondamentaux liés au fonctionnement de l'entreprise ;
- Prendre de la complexité de l'environnement de l'entreprise ;
- Sensibiliser l'étudiant à l'entrepreneuriat.

Contenu de l'enseignement :

Chap. 1 : Introduction à l'entreprise (06h00)

- Définition
- critères de classification des entreprises
- statut juridique des entreprises
- L'environnement de l'entreprise (interne et externe)
- Les structures organisationnelles

Chap. 2 : Les fonctions de l'entreprise (04h30)

- Fonction marketing,
- Fonction production,
- Fonction approvisionnement,
- Fonction recherche et développement,
- Fonction comptabilité et finance,
- Fonction administration.

Chap. 3 : Etude de marché (03h00)

- Définition
- Principaux axes de l'étude de marché
- Elaboration d'une stratégie marketing

Chap. 4 : L'entrepreneuriat et la création d'entreprise (06h00)

- Définition et processus de l'entrepreneuriat,
- les étapes de la création d'entreprise,
- facteurs de réussite et d'échec de projet de création d'entreprise. L'entrepreneur (typologie, caractéristiques, choix et validation d'idée de projet)
- Business plan (Définition - Structure type d'un business plan - les formes du business plan).
- Business model (Concept Canevas – modèles et exemples)

Chap. 5 : L'entreprise sociétale (03h00)

- Économie verte et protection de l'environnement
- développement durable (activité, emploi et métiers liés à la croissance verte).

N.B. : Travaux dirigés et cours intégrés

Références bibliographiques :

- Richard Soparnot (2012) Organisation et gestion de l'entreprise, Edition Dunod
- Cédric Chevauché, (2014), L'indispensable pour créer son entreprise, Edition le puits fleuri
- Jacques Igalens (2012), La Responsabilité Sociale des Entreprises. Défis, risques et nouvelles pratiques, Edition Eyrolles

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET12	Anglais 2	ANG2	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédit	Coefficient
VHS	22h30		/	22h30	1	1

Prerequisites :

Objectives :

- To help students understand basic vocabulary of science and technology.
- To help students use essential vocabulary of science and technology.
- To consolidate/ reinforce grammar rules.
- To write meaningful sentences.
- To write coherent paragraphs.
- To answer written examination questions correctly.
- To read to grasp the general idea of a text.
- To read in order to find the main ideas within a text.
- To listen and comprehend basic functional scientific English.
- To communicate using concepts and terminology taught in classroom.

Unit one : Classifications and generalizations **(11h25)**

1. **Topic one:** Materials in Engineering
2. **Topic two:** Sources of energy
3. **Topic three:** Periodic table

Discovering language (language outcomes)

a) **Grammar – pronunciation (05h25)**

- Present simple *vs.* Continuous *vs.* perfect
- Active & passive voice
  - Pronunciation of **must, can, should** in the passive
  - Weak forms of **was** and **were**
    Pronunciation of final *–ed* and *–ch*
- Compound nouns
- Adjectives ending in '-ly'
  - Adverbs
- Affixes (*-ic*, *-ity*, *-ness*)

b) **Vocabulary (01h30)**

- Structures used to express classification

Developing skills (skills and strategies outcomes)

a) **Functions:**

- Classifying items in the form of diagrams
- Diagrams, levels of generalization
- Classifying items according to their properties and characteristics

b) **Listening & speaking (01h30)**

- Listening to a lecture/talk (Classification)
  - Listening for specific information
  - Listening for general ideas
  - Note taking
  - Speaking from notes
- Making an oral summary

	c) Reading & writing (03h00) – Reading ° Reading for specific information ° Reading for general ideas ° Contextual reference ° Rephrasing ° Guessing the meaning of words through context ° Making logical links between sentences and paragraphs ° Summarizing – Analyzing and making a synthesis

Unit two : Describing discoveries, inventions and experiments **(11h25)**	
Discovering language **(language outcomes)** **a) Grammar – pronunciation (05h25)** – Past simple vs. continuous – Active & passive voice ° Pronunciation of **must**, **can**, **should** in the passive ° Weak forms of **was** and **were** Pronunciation of final *ed* and *ch* – Sequencers (first, next…) – Noun modification **b) Vocabulary (01h30)** – Vocabulary related to discoveries and inventions – Expressing cause/effect	**Developing skills** **(skills and strategies outcomes)** **a) Functions:** – Making observations – The use of the passive in the description of an experiment **b) Listening & speaking (01h30)** – Listening to a presentation of (an invention, a discovery, an experiment) ° Listening for specific information ° Listening for general ideas ° Recognizing and showing a sequence of events ° Note taking ° Speaking from notes – Talking about a given experiment – Making an oral presentation of (a discovery) **c) Reading & writing (03h00)** – Reading ° Reading for specific information ° Reading for general ideas ° Contextual reference ° Rephrasing ° Guessing the meaning of words through context ° Making logical links between sentences and paragraphs – Writing the description of an experiment

Bibliographicreferences:

- The scientist speaks: the English of Science and Technology, The British Broadcasting Corporation, 1967
- English in focus: English in physical science, J.P.B. Allen, H.G. Widdowson, Oxford University Press, 1974
- English for science and technology: Engineering, Tony Dudley-Evans, Tim Smart, John Wall, Longman, 1979
- Ecrire l'anglais scientifique et technique, Sally Bosworth-Gerome, Robert Marret, ellipses, 1994
- Comprendre l'anglais scientifique et technique, Sally Bosworth-Gerome, C. Ingrand, Robert Marret, ellipses, 1992
- Minimum competence in scientific English, Sue Blattes, Véronique Jans, Jonathan Upjohn, EDP Sciences
- La communication scientifique en anglais, Alain Souillard, Françoise Souillard, BMS/ Langues pour tous, 2003
- Communiquer en anglais : guide pratique à l'usage des scientifiques, Dorothée Baud, Lauriane Hillion, ellipses, 2008
- Professional English in Use Engineering with Answers: Technical English for Professionals, Mark Ibbotson, Cambridge University Press, 2009
- English in Focus: English in mechanical engineering, ed.: Eric H. Glendinning, Cambridge University Press, 1974
- Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance (Flash on English ESP), Sabrina Sopranzi, 2012
- Longman Photo Dictionary, Longman, 2012
- Everyday Technical English, Valerie Lambert, Elaine Murray, Longman, 2003
- English grammar in use, Raymond Murphy, Cambridge University Press, 2003

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET12	Français 2	FRA2	2

	Cours/TD	Crédits	Coefficient
VHS	22H30	1	1

Pré-requis :

Objectifs:

- Apporter les savoirs, les savoirs- faire et les savoirs- être tant au niveau de la communication écrite qu'orale,
- Amener les étudiants à utiliser une langue précise en la systématisant (grammaire, orthographe, lexique) dans l'ensemble de la vie universitaire, non seulement dans l'enseignement du français, mais aussi dans celui des autres disciplines : sciences humaines, mathématiques, physique etc.

Contenu de l'enseignement : Les compétences visées sont résumées en termes d'objectifs dans le tableau ci-dessous:

1. Décrire et caractériser (07h30) - Décrire : un objet, - Décrire pour expliquer - Décrire et commenter un phénomène, un processus, - Caractériser un lieu, - Situer dans l'espace et dans le temps.	- L'accord des adjectifs qualificatifs, - La forme pronominale, - La comparaison, - Comparatifs et superlatifs, - Le pronom relatif dont, - Emploi du subjonctif, - Quantification : les pourcentages, - Les indicateurs de lieu et de temps (devant derrière, auparavant…), - La matière/la consistance/ la forme et la couleur, - L'origine et la source.
2. Lire et interpréter un visuel (06h00) - Distinguer les types de visuels - Commenter un visuel, - Interpréter un visuel,	- Les verbes introducteurs - Les démonstratifs - La phrase complétive et la phrase nominale - Les adverbes de quantité (un peu, beaucoup,assez…

3. Lire/comprendre/Ecrire de courts textes (06h00) - Lire et comprendre des textes de vulgarisation scientifique et de types variés, - Rédiger de courts textes pour expliquer un - Fait et exprimer une opinion.	 - Les marqueurs de l'énonciation, - Les connecteurs, - Les temps correspondants,

Références bibliographiques :

- VASSEVIERE, Jacques,**Bienécrire pour réussir ses études : orthographe, lexique, syntaxe, 150 règles et rappels, 150 exercices corrigés,** Armand Colin, Paris
- Grevisse, Maurice, **L'accord du participe passé : règles, exercices et corrigés,**édition revue par Henri Brie,
- Geneviève-Dominique de Salins, **Grammaire pour l'enseignement/apprentissage du FLE,** Didier Hatier,
- **La prononciation du français,** cahiers de pédagogie pratique du langage
- **Techniques d'expression écrite et orale** TEEO
- Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge, **Pratiques du français scientifique: l'enseignement du français à des fins de communication scientifique,** Hachette
- Mangiante J-M., Parpette C., 2004, **Le Français sur Objectif Spécifique,** Hachette
- Jacqueline Tolas, Océane Gewirtz et Catherine Carras, **Réussir ses études d'ingénieur en français,** PUG (Presses Universitaires de Grenoble)

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Semestre 3



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF211	Analyse 3	ANA3	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	31h30	33h00	00h00	64h30	4	4

Chap.1	Cours	TD	Total
V H	07h30	07h30	15h00

Pré-requis :

- l'intégrale de Riemann des fonctions d'une variable.
- Les fonctions de plusieurs variables.

Objectifs:

- Savoir intervertir l'ordre d'intégration dans une intégrale double, autrement dit, maitriser l'application du théorème de Fubini,
- Savoir déterminer les bornes d'intégration dans une intégrale double et triple,
- Savoir choisir le changement de variables approprié pour chaque intégrale.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1

1. Intégrales doubles

1.1 Définition de l'intégrale double

1.2 Exemples

1.3 Propriétés de l'intégrale double

- Linéarité,
- Conservation de l'ordre,
- Additivité.

1.4 Théorème de Fubini dans le cas d'un domaine borné $D \subset \mathbb{R}^2$.

1.5 Calcul des intégrales doubles

- Calcul direct,
- Changement de variables dans une intégrale double (Formule de changement de variables).

1.6 Applications :

- Centre de gravité
- Moment d'inertie.

2. Intégrales Triples

2.1 Généralisation de la notion d'intégrales doubles aux intégrales triples.

2.2 Calcul d'une intégrale triple

- Calcul direct
- Calcul par changement de variables (Formule de changement de variables pour une intégrale triple).
- Volume sous le graphe d'une fonction de deux variables.
- Calcul de volume de certains corps solides.

2.3 Applications

- Centre de gravité
- Moment d'inertie.

Chap.2	Cours	TD	Total
V H	06h00	06h00	12h00

Pré-requis :

- Intégrales simples, doubles et triples.
- Fonctions de plusieurs variables.

Objectifs :

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 2 : Analyse vectorielle

1. Champs de scalaires et champs de vecteurs
   - Définition d'un champ de scalaires
   - Définition d'un champ de vecteurs
2. Circulation et gradient
   - Définition (Circulation d'un champ de vecteurs)
   - Définition (Gradient d'un champ de scalaires)
   - Définition (Champs de gradients)
3. Divergence et rotationnel
   - Définition (Divergence d'un champ de vecteurs)
   - Définition (Rotationnel d'un champ de vecteurs)
   - Définition (Champs de rotationnels)
   - Définition (Laplacien d'un champ de scalaires)
4. Potentiels scalaires et potentiels vecteurs
5. Intégrale curviligne
6. Calcul de l'intégrale curviligne
7. Formule de Green
8. Conditions pour qu'une intégrale curviligne ne dépende pas du chemin d'intégration
9. Intégrales de surface
10. Calcul des intégrales de surface
11. Formule de Stockes
12. Formules d'Ostrogradsky

Chap.3	Cours	TD	Total
V H	06h00	06h00	12h00

Pré-requis :

- Suites numériques

Objectifs :

Cette partie a pour objectif de consolider et d'élargir les acquis des connaissances de l'étudiant et de le préparer pour l'étude des séries de fonctions.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 3 : Séries numériques

1. Généralités :
   Somme partielle. Convergence, divergence, somme et reste d'une série convergente.
2. Condition nécessaire de convergence.
3. Propriétés des séries numériques convergentes
4. Séries numériques à termes positifs
   4.1 Critères de convergences
   - Condition nécessaire et suffisante de convergence.

   4.2 Critère de comparaison
   - Théorème
   - Conséquence (Règle d'équivalence)

   4.3 Règle de D'Alembert
   - Théorème

   4.4 Règle de Cauchy
   - Théorème

   4.5 Critère intégral de Cauchy
   - Théorème
5. Séries à termes quelconques
   5.1 Séries alternées.
   - Définition d'une série alternée
   - Théorème de Leibnitz (Théorème des séries alternées)

   5.2 Séries absolument convergentes
   - Définition d'une série absolument convergente
   - Théorème : CVA⇒CVS

   5.3 Séries semi-convergentes.
   - Définition d'une série semi-convergente
   - Exemples

   5.4 Critère D'Abel
   - Théorème (Premier critère d'Abel pour les séries)

Chap.4	Cours	TD	Total
V H	07h30	07h30	15h00

Pré-requis :
- Séries Numériques

Objectifs :

L'objectif de ce chapitre est de définir différents modes de convergences d'une suite ou d'une série de fonctions et d'étudier la stabilité des propriétés de ces fonctions par passage à la limite.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 4 : Suites et Séries de fonctions

I. Suite de fonctions

1. Convergence simple et uniforme des suites de fonctions
   - Définition : Convergence simple.
   - Définition : Convergence uniforme.



2. Propriétés des suites de fonctions uniformément convergentes
   Régularité de la limite d'une suite de fonctions.
   - Continuité de la limite d'une suite de fonctions.
   - Inversion limite-intégrale.
   - Dérivabilité de la limite d'une suite de fonctions

II. Séries de fonctions

1. Convergence simple, convergence absolue des séries de fonctions
   - Définition d'une série de fonctions
   - Définition du domaine de convergence d'une série de fonctions
   - Définition d'une série absolument convergente
   - Proposition : (CVA⇒CVS)
2. Convergence uniforme et convergence normale d'une série de fonctions
   - Définition : CVU
   - Définition : CVN
   - Proposition (Critère de Weierstrass)
     CVN⇒CVU
3. Propriétés des séries uniformément convergentes.
   Régularité de la somme d'une série de fonctions.
   - Théorème de continuité de la somme d'une série de fonctions
   - Théorème d'intégration terme à terme d'une série de fonctions.
   - Théorème de dérivation terme à terme d'une série de fonctions.

Chap.5	Cours	TD	Total
V H	04h30	06h00	10h30

Pré-requis :
- Suites et Séries de fonctions

Objectifs :
- Etude de la convergence d'une série entière de variable complexe et mettre en évidence la notion de rayon de convergence,
- Etude des propriétés de sa somme en se limitant à la continuité dans le cas d'une variable complexe ;
- Etablir les développements en séries entières des fonctions usuelles.
- Appliquer cette théorie à la recherche de la somme de certaines séries numériques et à la recherche de solutions d'équations différentielles ordinaires du premier et second ordre à coefficients variables.

Contenue de l'enseignement :

Chapitre 5 : Séries entières

1. Notions de base.
   - Définition d'une série entière,
   - Lemme d'ABEL,
   - Rayon de convergence,



- Détermination du rayon de convergence,
- Règle d'HADAMARD.

2. Propriétés des séries entières.
   - Linéarité et produit de deux séries entières,
   - Convergence normale d'une S.E. d'une variable réelle sous tout segment inclus dans l'intervalle ouvert de convergence,
   - Continuité de la somme sur l'intervalle ouvert de convergence,
   - Intégration terme à terme d'une S.E. d'une variable réelle sur l'intervalle de convergence,
   - Dérivation terme à terme d'une S.E. d'une variable réelle sur l'intervalle de convergence.
3. Développement en S.E.au voisinage de zéro d'une fonction d'une variable réelle.
   - Fonction développable en S.E. sur l'intervalle ouvert de convergence.
   - Série de Taylor- Maclaurin d'une fonction de classe C^{∞}.
   - Unicité du développement en S.E.
4. Applications.
   - Etablir les développements en séries entières des fonctions usuelles
   - Recherche de solution d'une équation différentielle ordinaire du premier et deuxième ordre à coefficients variables sous forme de S.E.

Références bibliographiques :

- Med El Amrani, Suites et séries numériques, Ellipses.
- François Liret ; mathématiques en pratiques, cours et exercices; Dunod. (f.p.v ; Int. Mult. Séries…)
- Marc Louis, Maths MP-MP, Ellipses. (Int. Doubles)
- Denis Leger, PSI. Exercices corrigés Maths, Ellipses. (Séries de Fonctions, Entières, Fourier…)
- Charles-Michel Marle, Philippe Pilibossian, Sylvie Guerre- Delabrière, Ellipse. (Suites, Séries, Intégrales).
- Fabrice Lembiez Nathan, Tout en un, Exercices de maths.
- Valerie Collet, Maths toute la deuxième année, 361 exercices, rappels de cours, trucs et astuces, ellipses.
- A.Monsouri, M.K.Belbarki. Elément d'analyse. Cours et exercices résolus. 1er cycle universitaire. Chiheb. (Intégrales doubles et triples, Séries, Transformations de Fourier et de Laplace, Equations aux dérivées partielles du 2^iéme^ ordre).
- B.DEMIDOVITCH. Recueil d'exercices et de problèmes d'analyse mathématiques.11^iéme^ édition. Ellipses. (Fonctions de plusieurs variables, Séries, Intégrales multiples)

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

13

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF211	Analyse Numérique 1	NUM1	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	21h00	10h30	09h00	40h30	2	2

Pré-requis :

Une bonne connaissance de l'analyse des fonctions d'une variable réelle et des bases du calcul matriciel.

Objectifs :

Ce cours constitue une introduction au calcul Scientifique. Son objectif est de :

- Présenter des méthodes numériques de base permettant de résoudre avec un ordinateur des problèmes concrets issus de l'ingénierie.
- Identifier les difficultés liées à la résolution numérique sur ordinateur d'un problème réel.
- Savoir développer et mettre en œuvre les méthodes de discrétisation des problèmes continus.
- Maîtriser et savoir mettre en œuvre les techniques de base de l'analyse numérique matricielle.
- Savoir mettre en œuvre les techniques de base du calcul numérique.

Contenu de l'enseignement :

Chap. 1 Introduction à l'analyse numérique (Cours : 06h00)

1.1. Sources d'erreurs : erreurs de modélisation, erreurs sur les données, valeur approchée, propagation des erreurs, erreur relative et erreur absolue, arithmétique flottante, norme IEEE-754, erreurs d'arrondis, erreur de troncature, chiffres significatifs exacts, opérations risquées.

1.2. Conditionnement et stabilité : exemple d'instabilités numériques, conditionnement d'un problème.

1.3. Méthodes et algorithmes : méthodes exactes, méthodes approchées, méthodes itératives.

Chap. 2 Résolution d'équations non linéaires (Cours : 06h00, TD : 04h30)

2.1. Fonctions d'une variable réelle : théorèmes de localisation et séparation des racines.

2.2. Méthodes classiques : méthode de dichotomie, Méthode de la sécante, critère d'arrêt.

2.3. Méthodes itératives : méthode de point fixe, méthode de newton, ordre de convergence, critères d'arrêts.

Chap. 3 Résolution de systèmes linéaires (Cours : 09h00, TD : 06h00)

3.1. Méthodes directes : matrice triangulaire supérieure (ou inférieure), matrices symétriques (définitions et propriétés), méthode d'élimination de Gauss, factorisation LU (Crout, Doolittle), factorisation de Cholesky (matrice symétrique définie positive).

3.2. Vocabulaire d'algèbre numérique : normes vectorielles, normes matricielles, conditionnement d'une matrice (définitions et propriétés), rayon spectrale, exemple de

système linéaire mal conditionné.
3.3. Méthodes itératives : méthodes de Jacobi, Gauss-Seidel, relaxation, étude de la convergence des méthodes itératives, critères d'arrêt.

Travaux Pratiques : (09h00)
- Prise en main de Matlab
- Résolution des équations non-linéaires
- Résolution des systèmes linéaires : Méthodes directes
- Résolution des systèmes linéaires : Méthodes itératives

Références bibliographiques :

[1] Jean-Pierre Demailly, ANALYSE NUMÉRIQUE ET ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES, EDP Sciences (2006).
[2] Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri, MÉTHODES NUMÉRIQUES : ALGORITHMES, ANALYSE ET APPLICATIONS, Springer-Verlag (2007).
[3] Alfio Quarteroni, Fausto Saleri, Paola Gervasio, CALCUL SCIENTIFIQUE : COURS, EXERCICES CORRIGÉS ET ILLUSTRATIONS EN MATLAB ET OCTAVE, Springer-Verlag (2010).
[4] Won Young Yang, Wenwu Cao, Tae-Sang Chung, APPLIED NUMERICAL METHODS USING MATLAB, John Wiley end Sons (2005).
[5] Jean-Louis Merrien, ANALYSE NUMÉRIQUE AVEC MATLAB, Dunod (2007).
[6] André Fortin, ANALYSE NUMÉRIQUE POUR INGÉNIEURS, Presses internationales Polytechnique (2011).
[7] William Ford, NUMERICAL LINEAR ALGEBRA WITH APPLICATIONS USING MATLAB, Elsevier Inc (2015).
[8] Cleve B. Moler, NUMERICAL COMPUTING WITH MATLAB, Siam (2004).
[9] Grégoire Allaire, Sidi Mahmoud Kaber, NUMERICAL LINEAR ALGEBRA, Springer (2008).
[10] Luc Jolivet, Rabah Labbas, ANALYSE ET ANALYSE NUMÉRIQUE : RAPPEL DE COURS ET EXERCICES CORRIGÉS, Lavoisier (2005).
[11] Jacques Rappaz, Marco Picasso, INTRODUCTION A L'ANALYSE NUMÉRIQUE, Presses polytechniques et universitaires romandes (2004).
[12] Nicholas J. Higham, ACCURACY AND STABILITY OF NUMERICAL ALGORITHMS, siam (1996).
[13] John Hubbard, Florence Hubert, CALCUL SCIENTIFIQUE DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE : ILLUSTRATIONS AVEC MAPLE ET MATLAB, Université de Provence, Marseille (2005).

Modalités d'évaluation :
Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF212	Physique 3	PHY3	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	28h30	22h30	09h00	60h00	4	4

Pré-requis :

- Identifier les différents types de forces.
- Calculer les énergies cinétique et potentielle.
- Résoudre des équations différentielles d'ordre deux.

Objectifs:

- Introduction du formalisme de Lagrange.
- Comprendre les différents régimes d'oscillations.
- Comprendre les oscillations dans des systèmes à plusieurs degrés de liberté.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 : Généralités sur les oscillations (Cours : 04h30',TD : 03h00)

1. **Rappels mathématiques**
2. **Définitions générales**
   - Coordonnées, nombre de degrés de liberté..
   - Energie cinétique ; énergie potentielle, énergie totale
   - Système conservatif
   - Système dissipatif
3. **Etat d'équilibre**
   - Cas d'équilibre stable
   - Cas d'équilibre instable
4. **Oscillitions:**
   - Méthode de Newton
   - Méthode de moment cinétique
   - Principe de conservation de l'énergie totale

Chapitre 2 : Mouvement oscillatoire libre (Cours : 04h30',TD : 03h00)

1. **Définitions et propriétés**
   - Formalisme de Lagrange-Euler
2. **Exemples d'applications :**
   - Oscillateurs mécanique : Masse- Ressort ; pendules (pesant et simple)
   - Oscillateurs électrique : Modèle L-C
   - Oscillateur acoustique : Modèle résonateur d'Helmotz
3. **Bilan énergétique**

Chapitre 3 : Mouvement oscillatoire amorti (Cours : 04h30',TD : 03h00)

1. **Définitions et propriétés :**

- Equation du mouvement :
  Force de frottement visqueuse
  Force de frottement solide-solide
- Equivalence Electromécanique
- Mouvement pseudo-périodique
- Mouvement critique
- Mouvement apériodique

2. **Propriété -Décrement logarithmique**
3. **Bilan énergétique**

Chapitre 4 : Mouvement forcé (Cours : 07h30', TD : 06h00)

1. **Définitions et Propriétès**
   - Equation du mouvement pour une force sinusoidale : Régime transitoire-Régime permanent
2. **Résolution mathématique**
   - Cas d'un amotissement fort
   - Cas d'un amortissement critique
   - Cas d'un amortissement faible
   - Cas d'abscence de l'amortissement
3. **Phénomène de résonance**
4. **Notion d'impédance**
5. **Notions de Bande passante et facteur de qualité**
6. **Bilan énergétique**
   - Equation du mouvement pour une excitation quelconque
7. **Equivalence électromécanique**
8. **Exemples d'applications** :
   - Vibration des moteurs
   - Vibrations du haut parleur
   - Sismographe

Chapitre 5 : Mouvement oscillatoire à plusieurs degrés de liberté (Cours : 07h30,TD : 06h00)

1. **Définitions**
   - Systèmes simples non couplé
   - Systèmes complexes couplés
2. **Types de couplage**
3. **Cas d'étude de deux systèmes mécaniques couplés libre**
   - Système d'équation différentielle
   - Sytème linéaire
   - Notions pulsation propres
   - Solutions générales
4. **Systèmes couplés identiques**

- Phénomène de battement
- Prinicpe de superpositions
- Systèmes couplés forcés
- Notions de résonance et anti-résonance

5. **Equivalence électromécanique**
6. **Applications techniques**
   - Vibrations des véhicules
   - Etouffeur dynamique

Chapitre 6 : Mouvement anharmonique (Cours : 02h00, TD : 01h30)

Travaux Pratiques :(09h00)

- Oscillations forcées : Pendule de Pohl.
- Pendules couplés.
- Moment d'inertie et vibrations de torsion.
- Résonance mécanique

Références bibliographiques :

- Ondes, Jean-Claude Hulot, éditions Nathan.
- Ondes et physique moderne, M. Séhuin, éditions De Boeck.
- Physique des ondes, C. Frère, éditions Ellipses.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF212	Chimie 3	CHM3	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30	07h30	52h30	3	3

Pré-requis:

- Structure de l'atome, molécule, réaction chimique, mole, éléments de thermodynamique

Objectifs:

- Acquérir les notions de base sur les réactions chimiques en solution aqueuse (acido-basiques, oxydo-réduction, complexation, précipitation)

Compétences visées :

- Connaître les notions de dilution, dissolution et précipitation ;
- Connaître le fonctionnement des acides et bases en solutions aqueuses, savoir calculer des pH dans des solutions complexes ;
- Connaître les réactions d'oxydoréduction, et savoir calculer le potentiel rédox d'une solution aqueuse à l'équilibre;
- Prévoir les réactions de complexation, de précipitation et de dissolution en solution aqueuse;
- Comprendre et interpréter les dosages acido-basiques, oxydoréduction, un dosage complexométrique ou un dosage par précipitation.

Chimie des solutions	
I/ Généralité sur les solutions **(Cours : 01h30, TD : 01h30)** 1. Définition d'une solution 2. Expression de la proportion du soluté 3. Activité, coefficient d'activité 4. Coefficient d'ionisation 5. Cinétique chimique (notion de base) : Evolution de la concentration en fonction du temps.	**Pré-requis :** Atomes, Molécules, Mole, Nombre d'Avogadro. **Compétences visées :** – Connaître les notions de dilution, dissolution. – Comprendre les notions de concentration massique, molarité, normalité, molalité et fractions molaires. – Savoir déduire la vitesse d'une réaction chimique.
II/ Acides et Bases **(Cours : 09h00, TD : 09h00)** 1. Définitions des acides et des bases (selon Bronstedt- Lewis –Arrhénius). 2. Autodissociation de l'eau 3. Couple Acide/ Base dans l'eau	**Pré-requis :** Dissolution, Dilution, Concentration molaire, Normalité. **Compétences visées :** – Connaître le fonctionnement des acides et bases en solutions aqueuses.

4. Rôle acido-basique de l'eau 5. Forces des acides et des bases-Notion de pKa-domaine de prédominance. 6. Notion de pH (avec bilans) *a.* Définition *b.* pH des acides forts et des bases fortes *c.* pH des acides et des bases faibles *d.* pH des solutions salines. *e.* pH du mélange d'un acide fort et d'une base forte *f.* pH du mélange d'acides forts ou de bases fortes *g.* pH du mélange d'acides faibles ou de bases faibles *h.* pH du mélange d'un acide faible et sa base conjuguée en proportions quelconques *i.* pH de polyacides et polybases *j.* PH d'ampholytes 7. Solutions tampons *a.* Définition *b.* Pouvoir tampon *c.* Réalisation d'un tampon	– Savoir calculer la valeur de pH dans des différents types de solutions aqueuses « acide, basique et d'ampholyte». – Apprendre la notion de solution tampon et de pouvoir tampon.
III/ Réactions de précipitation **(Cours : 03h00, TD : 03h00)** 1. Solubilité et produit de solubilité des électrolytes peu solubles. 2. Facteurs influençant la solubilité des sels peu solubles	**Pré-requis :** Dissolution, Equilibre chimique, Constante d'équilibre d'une réaction chimique. **Compétences visées :** – Savoir calculer la solubilité, le produit de solubilité d'un sel peu soluble dans l'eau. – Connaître les conditions de précipitation d'un sel peu soluble. – Comprendre les facteurs influençant sur la valeur de solubilité d'un sel peu soluble.
IV/ Complexe en solution **(Cours : 04h30, TD : 04h30)** 1. Notion de complexe *a.* Définition *b.* Nomenclature. 2. Stabilité et dissociation des complexes	**Pré-requis :** Liaison chimique, Equilibre chimique, Constante d'équilibre d'une réaction chimique. **Compétences visées :** – Apprendre à nommer un complexe.

a. Constante de stabilité. Constante de dissociation. Domaine de prédominance. *b.* Facteurs internes influençant la stabilité des complexes 3. Influence du pH sur la stabilité des complexes 4. Dissociation d'un complexe et précipitation	– Savoir calculer la constante de formation et de dissociation d'un complexe. – Acquérir les facteurs influençant sur la stabilité d'un complexe.
V/ Oxydo-Réduction **(Cours : 04h30, TD : 04h30)** 1. Définitions 2. Ecriture des réactions d'oxydo-réduction 3. Réalisation pratique des réactions d'oxydo-réduction *a.* Cellule galvanique : Pile *b.* Cellule d'électrolyse 4. Formule de Nernst. Potentiel redox standard *a.* La formule de Nernst *b.* Mesure de potentiel d'électrode *c.* Potentiel d'un couple redox *d.* Potentiel standard d'électrode 5. Prévision le sens d'une réaction d'oxydo-réduction 6. Complexes et oxydo-réduction 7. Acidité pH et oxydo-réduction 8. Produit de solubilité et oxydo-réduction	**Pré-requis :** Equilibre chimique, Constante d'équilibre d'une réaction chimique. **Compétences visées :** – Apprendre à écrire et à équilibrer une réaction d'oxydo-réduction. – Savoir calculer la force électromotrice (F.e.m) d'une pile. – Prévoir le sens d'une réaction d'oxydo-réduction.

Travaux pratiques : (07h30)
TP n°01 : titrage acido-basique.
TP n°02 : dosage d'oxydo-réduction
TP n°03 : réaction de complexation
TP n° 04 : détermination du produit de solubilité.

Références bibliographiques :

- Chimie tout en un PCSI, B. Fosset, éditions Dunod.
- Chimie générale, J. Hill, éditions ERPI.
- Chimie générale, McQuerrie, éditions De Boeck.

Modalités d'évaluation :
Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF213	Mécanique rationnelle 1	MR1	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30	/	45h00	3	3

Pré-requis :

- Mécanique du point
- Analyse Mathématique
- Algèbre

Objectifs:

- Fournir tous les éléments et outils permettent l'étude de la mécanique des corps rigides ou systèmes de corps rigides.
- L'élève ingénieur doit surtout apprendre à poser un problème relevant de la mécanique rationnelle pour cela on insistera sur le choix judicieux de repères et de paramètres permettant de traiter un problème donné.

Contenu de l'enseignement :

1. OUTILS MATHEMATIQUES (cours : 4h30, TD : 4h30)

1.1. Calcul vectoriel

1.2. Torseurs

1.3. Moment d'une force par rapport à un point

1.4. Moment d'une force par rapport à un axe

2. STATIQUE (cours : 12h00, TD : 12h00).

2.1. Notion fondamentales de la statique

2.1.1. Corps solide parfait

2.1.2. Force

2.1.3. Diagramme des forces

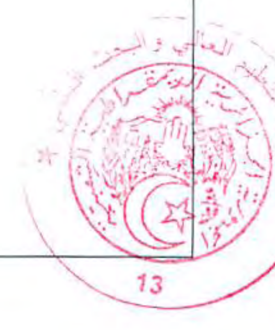
2.2. Règles d'opérations sur les vecteurs libres

2.2.1. Somme vectorielle de deux forces

2.2.2. Composantes rectangulaires

2.2.3. Cas de plusieurs forces

2.3. Les liaisons et leurs réactions



2.3.1. Degrés de liberté d'un solide libre

2.3.2. Définition d'une liaison

2.3.3. Modélisation des liaisons

2.3.4. Représentation normalisée des liaisons usuelles

2.3.5. Diagramme du corps

2.4. Equilibre d'un système de forces concourantes

2.4.1. Système de forces plan

2.4.2. Méthodes de résolution graphique

2.4.3. Solides soumis à l'action de quatre forces et plus

2.4.4. Cas d'un solide soumis à trois forces concourantes

2.4.5. Conditions analytiques d'équilibre

2.4.6. Forme générale des équations de projection

2.4.7. Systèmes de forces à trois dimensions

2.4.8. Composantes rectangulaires

2.4.9. Méthode de la double projection de la force sur les axes

2.4.10. Forme générale des équations de projection

2.5. Système de forces plan

2.5.1. Introduction

2.5.2. Conditions d'équilibre d'un système de forces plan

2.5.3. Solide soumis à l'action de deux forces

2.5.4. Système de forces parallèles

2.5.5. Cas général

2.6. Équilibre des corps solides dans l'espace

2.6.1. Réduction d'un ensemble de forces quelconque

2.6.2. Déplacement parallèle des résultantes partielles

2.7. Equilibre analytique des corps solides

2.7.1. Conditions générales d'équilibre

2.7.2. Méthodes de résolution

2.8. Equilibre graphique des corps solides

2.9. Equilibre des solides en présence du frottement

2.9.1. Frottement de glissement

2.9.2. Frottement de roulement

2.9.3. Frottement d'un câble sur une poulie

3. CINEMATIQUE DU SOLIDE (cours : 6h00, TD : 6h00)

3.1. Cinématique du solide : Positionnement d'un solide (vitesses absolues, relatives et entrainement)

3.2. Les angles d'Euler (Approximation gyroscopique), torseurs cinématiques

3.3. Champ des vitesses et des accélérations d'un solide

3.4. Mouvement plan d'un solide (équiprojectivité)

3.5. Mouvement d'un solide ayant un point fixe.

3.6. Cinématique des solides en contact

Compétences visées :

- Formaliser et résoudre un problème de mécanique du solide et modéliser un système mécanique
- Formuler et analyser des problèmes complexes

Références bibliographiques :

- M. Mantion, exercices et problèmes de mécanique ; Armand Colin.
- H. Gie, J.P Sarmant, mécanique volume 1, Lavoisier.
- T. Hani, Mécanique Générale, OPU
- J.C. Bone, Mécanique Générale, Dunod Université.
- Annequin et Boutigny, cours de mécanique, Vuibert.
- P. Brousse, Mécanique II, Armand Colin.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF213	Electricité Générale	ELT	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	15h00	7h30	45h00	3	3

Pré-requis :

Objectifs:

- Apprendre les bases de l'électricité
- Se familiariser avec les circuits élémentaires utilisés afin d'être capable d'identifier les différents blocs fonctionnels d'un schéma électrique

Contenu de l'enseignement :

1. Circuit monophasé, impédances, écriture complexe **(06h30)**
2. Lois de Kirchoff **(06h00)**
3. Puissances en monophasé **(06h00)**
4. Circuit triphasé équilibré, montages étoile et triangle **(06h30)**
5. Théorèmes de superposition, Thevenin, Norton, Kennely **(06h30)**
6. Puissances en triphasé équilibré **(06h00)**

Travaux Pratiques : (07h30)

1. Circuit monophasé, lois des Kirchoff
2. Puissances en monophasé
3. Puissances en triphasé

Références bibliographiques :

- G. Séguier. Electrotechnique Industrielle. Editions Technique et Documentation. 1980.
- J. P. Six et Vandeplanque. Exercices et problèmes d'Electrotechnique. Ed. Tech. et Doc. 1980
- C. Toussaint. Problèmes résolus d'Electrotechnique. Edition Dunod. 1970.
- C. Toussaint. Cours d'Electrotechnique. F-1-2 et 3. Edition Dunod. 1970.
- Fouille. Electrotechnique. Tomes 1-2 et3. Editions Dunod. 1976.
- Fouillé et C. Naudet. Problèmes d'électricité générale. Editions Dunod, 1972.
- Saint-Jean, Electrotechnique et Machines Electriques. Editions Eyrolles. 1980.
- M. Bornand, Electronique Tome 1 et 2

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF213	Mécanique des Fluides	MDF	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	19h30	19h30	06h00	45h00	3	3

Pré requis :

- Mécanique du point matériel
- Statique d'un corps solide
- Thermodynamique
- Analyse mathématique

Objectifs:

- Fournir des connaissances de base de la statique des fluides
- Apprendre à décrire un fluide en mouvement à l'aide de champs
- Mettre en place les théorèmes de la mécanique des fluides
- Fournir les éléments de base nécessaires à la résolution des problèmes d'écoulement de fluides parfaits et réels

Contenu de l'enseignement :

Chapitre I : Statique des fluides (Cours : 6H00, TD : 6h00)

1.1. Définition d'un fluide

1.2. Propriétés physiques de Fluide :
masse volumique - poids spécifique – densité – viscosité

1.3. Classification des fluides

1.3.1 Par compressibilité
– Fluide incompressible
– Fluide compressible

1.3.2. Par effet de viscosité
– Fluide parfait
– Fluide réel (Fluide Newtonien et non Newtonien)

1.4. Principes et théorèmes généraux

1.4.1. Notion de pression et échelle de pression:
-Pression atmosphérique ; - Pression relative ; - Pression absolue

1.4.2. Forces de pression en un point d'un fluide

1.4.3. Principe fondamental de la statique des fluides

1.5. Poussée hydrostatique

1.5.1.Définition

1.6. Centre poussée hydrostatique

1.6.1.Définition

1.6.2. Cas d'une paroi plane

1.6.3.cas d'une paroi courbée



1.7. Equilibre relatif

1.7.1. Pression dans un fluide soumis à une accélération horizontale

1.7.2. Pression dans un fluide soumis à une rotation uniforme

1.8. Principe d'Archimède

1.8.1. Corps complètement immergé

1.8.2. Corps partiellement immergé

Chapitre II : Cinématique des fluides (Cours : 4h30, TD : 4h30)

2.1. Description du mouvement d'un fluide

- Description Lagrangienne : trajectoire
- Description Eulérienne : Ligne de courant, tube de courant

2.2. Equation de continuité

2.2.1 Notion de Débit

2.2.2 Elaboration de l'équation de continuité

2.3. Fonction de courant

2.4. Type d'écoulements :

2.4.1 Ecoulement stationnaire

2.4.2 Ecoulement uniforme

2.4.3 Ecoulement Rotationnel

2.4.4 Ecoulement irrotationnel ou à potentiel de vitesse

Chapitre III : Dynamique des fluides incompressibles parfaits (Cours : 3h00, TD : 3h00)

3.1. Equation d'Euler et Théorème de Bernoulli

3.2. Applications du théorème de Bernoulli:

- Tube de Venturi
- Vidange d'un réservoir
- Tube de Pitot

3.3. Théorème de quantité de mouvement en régime permanent

- Réaction d'un jet
- Jet impactant

Chapitre IV : Dynamique des fluides réels incompressibles (Cours : 6h00, TD : 6h00)

4.1. Viscosité d'un fluide

- Viscosité dynamique
- Viscosité cinématique

4.2. Ecoulement de fluide dans une canalisation (Ecoulement de Poiseuille)

4.3. Régimes d'écoulement - Nombre de Reynolds

4.4. Pertes de charge

4.4.1 Pertes de charge linéaires

4.4.2 Pertes de charge singulières

4.4.3 Diagramme de Moody

4.5. Théorème de Bernoulli généralisé

4.5.1 Avec production d'énergie

4.5.2 Avec pertes de charge

4.6.Notion de couche limite

Compétences visées

- Savoir appliquer la relation fondamentale de l'hydrostatique (calcul de la pression en un point)
- Apprendre à calculer les forces hydrostatiques appliquées sur une surface
- Savoir appliquer le principe d'Archimède
- Savoir appliquer le théorème de Bernoulli
- Apprendre à manipuler les outils mathématiques de l'analyse vectorielle (différentielle, opérateurs gradient, divergence, rotationnel, laplacien)

Travaux Pratiques : (06h00)

Hydrostatique

- Poussée hydrostatique

Hydrodynamique

- Déversoirs
- Venturi

Références Bibliographiques :

[1] Mécanique des fluides 2eannée PC-PC*/PSI-PSI* J.M. BREBEC – Ed HACHETTE

[2] Physique théorique : Mécanique des fluides LANDAU et LIFCHITZ – Ed ELLIPSES

[3] Mécanique des fluides 2eannée PC, PSI : Problèmes corrigés LUMBROSO– Ed DUNOD

[4] Mécanique des fluides appliquée OUZIAUX – Ed DUNOD

[5] Mécanique des fluides et hydraulique : cours et problèmes, RANALD– Ed SCHAUM

[6] Mécanique des fluides Puissance prépas, PC-PSI A. HEINRICH – Ed BREAL

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEM21	Informatique 3	INF3	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30		45h00	3	3

Pré-requis :

Informatique 1, Informatique 2

Objectifs:

- Modéliser un problème en termes de graphes.
- Comprendre pourquoi la modélisation aide à trouver une solution générale et non se concentrer sur les détails.
- Développer une compréhension des points communs dans les problèmes et comment la théorie graphique aide à se concentrer sur les aspects essentiels de problèmes.
- Modéliser et résoudre un problème sous forme d'un programme linéaire.

Contenu de l'enseignement :

Chap. 1 : Introduction à la théorie des graphes. (Cours : 13h30, TD : 13h30)

1. Le concept de graphes.
2. Algorithmes de base en théorie des graphes :
   - le plus court chemin
   - les flots
3. Les notions de base des arbres.

Chap. 2 : Introduction à la programmation linéaire. (Cours : 09h00, TD : 09h00)

1. Le concept de programmation linéaire (variables, contraintes et fonction objectif)
2. Résolution graphique des problèmes de programmation linéaire à deux variables.
3. Résolution des problèmes linéaires par la méthode du simplexe.
4. Dualité : définitions et notions de base.

Travaux Pratiques :

Néant

Références bibliographiques :

- Gondran, M., Minoux, M., and Vajda, S. (1984). Graphs and Algorithms. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA.
- Prins, C. (1994). Algorithmes de graphes avec programmes en PASCAL. Eyrolles.
- Ahuja, R. K., Magnanti, T. L., and Orlin, J. B. (1993). Network
- Flows: Theory, Algorithms, and Applications. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle
- River, NJ, USA.
- Winston, W. L. (2003). Introduction to Mathematical Programming: Applications

and Algorithms. Duxbury Resource Center.
- Winston, W. L. (2004). Operations Research. Applications and Algorithms. Brooks/Cole, 4th edition.
- Charon, I., Germa, A., and Hudry, O. (1996). Méthodes d'optimisation combinatoire. Collection pédagogique de télécommunication. Masson.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UED21	Ingénierie 1	ING1	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	24h00		21h00	45h00	3	3

Pré-requis :

- Dessin technique et lecture de plan
- Techniques de modélisation avec SolidWorks
- Calcul différentiel et intégral

Objectifs :

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- La notion de système : composants, interactions, finalités, environnement.
- Modélisation des systèmes, analyse, simulation, pilotage, évaluation des performances.
- L'application des sciences dans le cycle de vie d'un produit industriel.
- Identifier les éléments responsables des transmissions et transformations de mouvements.
- Identifier les caractéristiques de base de matériaux métalliques ou composites.

Contenu de l'enseignement :

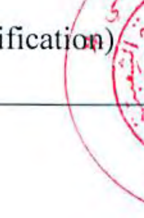
4. ETUDES DES SYSTEMES (Cours : 18h00)

Partie I : Enoncé du besoin (Cours : 09h00)

4.1. Présentation générale des systèmes
4.2. Notion de projet et de produit
4.3. Expression du besoin et Cahier des charges(CdCF)
4.4. Le langage SysML
4.5. Etude structurelle des systèmes
4.6. Analyse fonctionnelle des systèmes
4.7. Les outils de l'analyse fonctionnelle (histogramme, diagramme cause-effet, FAST, SAST ou Analyse descendante, matrice de décision, brainstorming)
4.8. Graphes pour projet : Gantt, Pert

Partie II : Démarche de qualité (Cours : 4h30)

2.1. Compétitivité des produits industriels
2.2. Composantes de la qualité
2.3. Gestion de la qualité
2.4. Assurance qualité (ISO 9000 - 2008 (F))
2.5.Méthode et outil (Pareto, Ishikawa, diagnostic, certification)
2.6. La protection industrielle



2.7. Cycle de vie d'un produit industriel (PLM)

Partie III : Éléments standard de construction (Cours : 4h30)

3.1. La schématisation, dessin d'ensemble, nomenclature
3.2. Les schémas des liaisons entre pièces
3.3. Liaisons et organes de liaisons
3.4. Organes de machines
3.5. Guidage et organes de guidage
3.6. Transmission hydraulique et mécanique de la puissance
3.7. Lubrification et étanchéité

2. PROCEDES D'ELABORATION DES PIECES (Cours : 6h00)

(Sous forme de projection de vidéos)

Partie I : Procédés de mise en forme (Cours : 1h30)
Partie II : Procédés d'usinage (Cours : 1h30)
Partie III : Procédés de soudage (Cours : 1h30)
Partie IV : Les matériaux (Cours : 1h30)

Travaux Pratiques : (21h00)

- TP 1 : Modélisation structurelle et fonctionnelle d'un système avec SysML **(09h00)**
- TP 2 : Planification d'un projet avec un logiciel de planification gratuit **(03h00)**
- TP 3 : Utilisation de SolidWorks Toolbox pour l'assemblage des composants d'un mécanisme **(04h30)**
- TP 4 : Procédés d'usinage et de soudage **(04h30)**

Références bibliographiques :

- Sciences industrielles pour l'ingénieur MP, PSI, PT tout-en-un, Jean-Dominique Mosser, Jacques Tanoh, Pascal Leclercq, Edition Dunod 2012.
- Sciences industrielles de l'ingénieur, Marc Dérumaux, Patrick Kaszynski, Sébastien Roux, Christian Garreau, Vincent Crespel, Alain Caignot, Baudouin Martin, Edition Vuibert 2013.
- Sciences industrielles pour l'ingénieur - Classes préparatoires scientifiques, Jacques Giraud, Gérard Colombari, Edition Foucher 2014.
- Sciences industrielles de l'ingénieur PTSI programme 2013, Beynet Patrick, Christian Collignon, Laurent Deschamps, Christophe Durant, Maxime Girot, François Je, Edition Ellipses 2014.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET21	Techniques d'expression 1	TEX1	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30		/	22h30	1	1

Pré-requis :

Objectifs:

- Organiser et formuler ses idées en respectant les règles qui régissent l'organisation interne d'un texte.
- Ecrire des textes divers pour répondre à des besoins de communiquer de l'information ;
- S'exprimer de diverses façons afin de répondre à des besoins de communiquer l'information et d'explorer la langue

Contenu de l'enseignement: Les compétences visées sont résumées en termes d'objectifs dans le tableau ci-dessous:

Objectifs pragmatiques	Objectifs linguistiques
1. Rédiger un texte explicatif (09h00) – Identifier la structure du texte explicatif, – Comprendre une explication, – Structurer une explication, – Expliquer/informer, – Rédiger une introduction qui expose le propos et une conclusion qui en présente la synthèse, – Rédiger un texte explicatif.	– Le vocabulaire scientifique, – La définition et l'étymologie, – Le présent atemporel, – le conditionnel présent utilisé en science, – Pronoms interrogatifs, – Pronoms relatifs composés, – La forme passive, – La forme impersonnelle/ le pronom indéfini « on », le « nous » scientifique, – La reprise et la reformulation, – Les articulateurs et les mots de liaison – Les procédés explicatifs
2. Argumenter (09h00) – Définir la thèse, – Prévoir une contre- thèse, – Expliciter des arguments, – Développer des arguments, – Prévoir des contre-arguments, – Déterminer la stratégie argumentative, – Déterminer son point de vue en précisant son attitude, – Construire une argumentation cohérente, – Rédiger un texte argumentatif, – Rédiger une lettre à caractère officiel.	– Les connecteurs (cause, conséquence, opposition), – Les verbes d'opinion (estimer, penser...), – Adverbes, – Les introducteurs d'opinion (à mon avis, selon moi..), – La reformulation des idées, – - Structure d'un écrit, – La concordance des verbes, – - La ponctuation, – - Présentation et forme d'un courrier, – Formes d'adresse, – Les procédés propres au type d'écrit.

3. Prendre la parole / gérer une conversation (07h30) - Initier une conversation, - Prendre la parole, - Défendre une idée face à un auditoire, - Introduire une thématique, - S'assurer de la compréhension, - Conclure une conversation, - Prendre congé.	- Utiliser divers moyens de capter et de maintenir l'intérêt du public (statistiques, pauses), - La concordance du temps des verbes (si+présent+futur simple, si + imparfait + conditionnel présent), - La concession et la restriction, - L'opposition, - Le but et la destination, - Systèmes phonémiques et prosodiques.

Chapitre 2 <u>**Références bibliographiques :**</u>

- Vassevière, Jacques,**Bienécrire pour réussir ses études : orthographe, lexique, syntaxe, 150 règles et rappels, 150 exercices corrigés,** Armand Colin. Paris
- <u>**Techniques d'expression écrite et orale TEEO**</u>
- Simone Eurin Balmet, Martine Henao de Legge, **Pratiques du français scientifique : l'enseignement du français à des fins de communication scientifique,** Hachette
- MANGIANTE J-M., Parpette C., 2004, **Le Français sur Objectif Spécifique**, Hachette
- Jacqueline Tolas, Océane Gewirtz et Catherine Carras, **Réussir ses études d'ingénieur en français,** PUG (Presses Universitaires de Grenoble),
- Jacques Vassevière, **Bien écrire pour réussir ses études,** Armand Colin.

<u>**Modalités d'évaluation :**</u>

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET21	Anglais 3	ANG3	3

	Cours	TD	TP	Total	Crédit	Coefficient
VHS	22h30		/	22h30	1	1

Prerequisites :

Objectives :

- To reinforce grammar rules.
- To train students to read and comprehend technical passages.
- To identify and understand technical concepts and vocabulary.
- To take part in discussion on scientific topics.
- To listen to recorded passages and comprehend functional technical English.
- To communicate using concepts and terminology taught in classroom.

Unit one : Describing amounts and quantities **(11h25)**

Discovering language (language outcomes)

a) Grammar – pronunciation (03h25)
- Prepositions
  - Phrasal verbs
- Comparing / contrasting

b) Vocabulary (03h30)
- Vocabulary related to amounts and quantities
- Numbers and figures
- Graphs, charts and diagrams
- Mathematical symbols used in engineering
- Greek letters and abbreviations used in engineering

Developing skills (skills and strategies outcomes)

a) Functions:
- Drawing graphs, diagrams and charts
- Completing a diagram
- Interpretation of diagrams
- Transformation of descriptions into diagrams, charts…
- Making comparisons based on diagrams
- Inductions based on diagrams and tables

b) Listening & speaking (01h30)
- Listening to a presentation
  - Listening for specific information
  - Listening for general ideas
  - Note taking
  - Speaking from notes
- Making a speech

c) Reading & writing :
- Reading
  - Reading for specific information
  - Reading for general ideas

	◦ Rephrasing ◦ Responding to a text ◦ Reading a graph/report – Analyzing and making a synthesis – Writing from a flow chart

Unit two : Instructing and giving advice **(11h25)**

1. **Topic one:** Safety at work
2. **Topic two:** Instruction manual

Discovering language (language outcomes)

a) Grammar – pronunciation (05h25)

- The imperative
  - Modals
- If-clauses
- Active / passive form
  - Pronouncing weak forms of *could*, *should*
  - Pronunciation of *must*, *can*, *should* in the passive
  - Weak forms of *was* and *were*
  - Pronunciation of final *ed* and *ch*

b) Vocabulary (01h30)

- Forming nouns by adding suffix *–ty* to adjectives
- Forming opposites by adding prefixes *dis–*, *il–*, ...
- Forming adjectives with suffixes *–ive* and *–al*
- Forming new words with prefixes *de–* and *dis–*
- Forming new words with suffixes *–ic* and *–ment*

Developing skills (skills and strategies outcomes)

a) Functions:

- Expressing condition with *if*
- Expressing warnings with *unless*
- Expressing obligation with *have* and *must*
- Expressing obligation, ability and possibility (modals)
- Instructing & giving advice (imperative)
- Inductions based on diagrams

b) Listening & speaking (01h30)

- Asking for and giving advice and warning using **should**, **ought to** and **had better**

c) Reading & writing (03h00)

- Reading a warning notice, an instruction manual/leaflet
  - Skimming
  - Scanning
  - Identifying and using reference words
- Writing a warning notice, an instruction manual/leaflet

Bibliographicreferences:

- The scientist speaks: the English of Science and Technology, The British Broadcasting Corporation, 1967
- English in focus: English in physical science, J.P.B. Allen, H.G. Widdowson, Oxford University Press, 1974
- English for science and technology: Engineering, Tony Dudley-Evans, Tim Smart,

John Wall, Longman, 1979
- Ecrire l'anglais scientifique et technique, Sally Bosworth-Gerome, Robert Marret, ellipses, 1994
- Comprendre l'anglais scientifique et technique, Sally Bosworth-Gerome, C. Ingrand, Robert Marret, ellipses, 1992
- Minimum competence in scientific English, Sue Blattes, Véronique Jans, Jonathan Upjohn, EDP Sciences
- English phrasal verbs, Lila Davenport, ellipses, 2012
- La communication scientifique en anglais, Alain Souillard, Françoise Souillard, BMS/ Langues pour tous, 2003
- Communiquer en anglais : guide pratique à l'usage des scientifiques, Dorothée Baud, Lauriane Hillion, ellipses, 2008
- Professional English in Use Engineering with Answers: Technical English for Professionals, Mark Ibbotson, Cambridge University Press, 2009
- English in Focus: English in mechanical engineering, ed.: Eric H. Glendinning, Cambridge University Press, 1974
- Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance (Flash on English ESP), Sabrina Sopranzi, 2012
- Longman Photo Dictionary, Longman, 2012
- Everyday Technical English, Valerie Lambert, Elaine Murray, Longman, 2003
- English grammar in use, Raymond Murphy, Cambridge University Press, 2003

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Semestre 4



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF221	Analyse 4	ANA4	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	19h30	19h30	00h00	39h00	3	3

Chap.1	Cours	TD	Total
V H	04h30	07h30	12h00

Pré-requis :

- Suites et Séries de fonctions.

Objectifs:

- Maitriser le calcul direct, quand c'est possible, des coefficients de Fourier, exponentiels ou trigonométriques, d'une application définie sur R à valeurs dans R ou C, T-périodique et de classe C^1 par morceaux sur $[0, T]$.
- Etudier les convergences de la série de Fourier de l'application définie sur R à valeurs dans R ou C, T-périodique et de classe C^1 par morceaux sur $[0, T]$.
- Obtention de certaines sommes de séries numériques convergentes.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 : Séries de Fourier

1. Définitions générales
2. Coefficients de Fourier.
3. Fonction développable en série de Fourier.
4. Théorème de Dirichlet
5. Egalité de Parseval.
6. Application : exemples simples de problèmes de Sturm-Liouville.

Chap.2	Cours	TD	Total
V H	06h00	03h00	09h00

Pré-requis :

- Séries de Fourier.
- Fonctions définies par des intégrales généralisées.

Objectifs:

L'objectif de ce chapitre est d'introduire la transformée de Fourier et d'en présenter les applications les plus usuelles en insistant beaucoup plus sur l'aspect calculatoire.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 2 : Transformée de Fourier

1. L'intégrale de Fourier
2. Forme complexe de l'intégrale de Fourier.
3. Définitions et premières propriétés
   - Définition d'une transformée de Fourier et de son inverse
   - Dérivée de la transformée de Fourier



- Transformée de Fourier de la dérivée
4. Opérations sur les transformées de Fourier
   - Linéarité.
   - Transformée de Fourier de la translation.
   - Transformée de Fourier de l'homothétie.
   - Transformée de Fourier du produit de convolution.
   - Egalité de Parseval.
5. Sinus et Cosinus-transformée de Fourier.

Chap.3	Cours	TD	Total
V H	09h00	09h00	18h00

Pré-requis :
- Eléments sur les équations différentielles.
- Calcul différentielle des fonctions de plusieurs variables.
- Fonctions définies par des intégrales généralisées.
- Séries de Fourier.

Objectifs:
- Les objectifs de ce chapitre sont :
- Reconnaitre les différents types d'EDP.
- Pouvoir résoudre certaines EDP élémentaires par la méthode des séparations des variables et les transformées de Fourier.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 3 : Equations aux dérivées partielles. (EDP)
1. Définitions
   1.1. Définition d'une EDP.
   1.2. Définition de l'ordre d'une EDP.
   1.3. Définition d'une EDP linéaire.
   1.4. Définition d'une EDP homogène et non homogène.
2. Classification des EDP.
   2.1. Equations paraboliques
   2.2. Equations hyperboliques
   2.3. Equations elliptiques.
3. Exemples :
   3.1. Equation d'ondes.
   3.2. Equation de la chaleur.
   3.3. Equation de Laplace ou du potentiel.
4. Résolution de certaines EDP par
   4.1. Changement de variables.
   4.2. Séparations de variables.
   4.3. Les transformées de Fourier.



Références bibliographiques :

- François LIRET ; mathématiques en pratique, cours et exercices; DUNOD. (f.p.v ; Int. Mult. Séries…)
- Denis LEGER, PSI. Exercices corrigés Maths, Ellipses. (Séries de Fonctions, Entières, Fourier…)
- Mathématiques exercices résolus, office des publications universitaires. (Transformées de Fourier et de Laplace).
- Charles-Michel Marle, Philippe Pilibossian, Sylvie Guerre- Delabrière, Ellipse. (Suites, Séries, Intégrales).
- Fabrice LEMBIEZ Nathan, Tout en un, Exercices de maths.
- Valérie COLLET, Maths toute la deuxième année, 361 exercices, rappels de cours, trucs et astuces, ellipses.
- A.MONSOURI, M.K.BELBARKI. Elément d'analyse. Cours et exercices résolus. 1er cycle universitaire. CHIHEB. (Intégrales doubles et triples, Séries, Transformations de Fourier et de Laplace, Equations aux dérivées partielles du 2iéme ordre).
- B.DEMIDOVITCH. Recueil d'exercices et de problèmes d'analyse mathématiques.11iéme édition. Ellipses. (Fonctions de plusieurs variables, Séries, Intégrales multiples).

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF221	Analyse Numérique 2	NUM2	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	24h00	16h30	09h00	49h30	2	2

Pré-requis :

- Une bonne connaissance de l'analyse des fonctions d'une variable réelle et des bases du calcul matriciel.

Objectifs :

Ce cours constitue une introduction au calcul Scientifique. Son objectif est de :

- présenter des méthodes numériques de base permettant de résoudre avec un ordinateur des problèmes concrets issus de l'ingénierie.
- Identifier les difficultés liées à la résolution numérique sur ordinateur d'un problème réel.
- Savoir développer et mettre en œuvre les méthodes de discrétisation des problèmes continus.
- Maîtriser et savoir mettre en œuvre les techniques de base de l'analyse numérique matricielle.
- Savoir mettre en œuvre les techniques de base du calcul numérique.

Contenu de l'enseignement :

Chap. 1 Interpolation et approximation polynomiale (Cours : 09h00, TD : 06h00)

1.1. Interpolation de Lagrange : existence et unicité du polynôme de Lagrange, Calcul du polynôme de Lagrange, estimation de l'erreur d'approximation.
1.2. Interpolation de Newton : table des différences Divisées, Polynôme de Newton, estimation de l'erreur d'approximation.
1.3. Interpolation de Hermite : existence et unicité du polynôme d'interpolation de Hermite, estimation de l'erreur d'approximation.
1.4. Approximation au sens des moindres carrés : méthode classique des moindres carrés, polynômes orthogonaux, Polynômes trigonométriques, transformée de Fourier rapide.
1.5. Fonctions splines.

Chap. 2 Dérivation et intégration numérique (Cours : 07h30, TD : 06h00)

2.1. Dérivation numérique : dérivée première, formules à deux points, formules à trois points, dérivées d'ordre supérieur, estimation de l'erreur de dérivation.
2.2. Intégration numérique : méthodes de quadrature élémentaires, formules de Newton-Cotes, formules de Gauss, estimation de l'erreur d'intégration.

Chap. 3 Equations différentielles du premier ordre (Cours : 07h30, TD : 04h30)

3.1. Méthode d'Euler-Cauchy : estimation de l'erreur de discrétisation, influence des

erreurs d'arrondis, méthode d'Euler implicite.
3.2. Méthodes de Runge-Kutta : méthode de Runge-Kutta d'ordre 2, Méthode de Runge-Kutta d'ordre 4.
3.3. Systèmes d'équations différentielles ordinaires du premier ordre.
3.4. Problèmes aux conditions aux limites : méthode des différences finies, exemple simple 1D avec conditions de Dirichlet, Neumann et mixtes.

Travaux Pratiques : (09h00)

- Interpolation et approximation polynômiale
- Dérivation et intégration numérique
- Equations différentielles du premier ordre

Références bibliographiques :

[1] Jean-Pierre Demailly, ANALYSE NUMÉRIQUE ET ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES, EDP Sciences (2006).
[2] Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri, MÉTHODES NUMÉRIQUES : ALGORITHMES, ANALYSE ET APPLICATIONS, Springer-Verlag (2007).
[3] Alfio Quarteroni, Fausto Saleri, Paola Gervasio, CALCUL SCIENTIFIQUE : COURS, EXERCICES CORRIGÉS ET ILLUSTRATIONS EN MATLAB ET OCTAVE, Springer-Verlag (2010).
[4] Won Young Yang, Wenwu Cao, Tae-Sang Chung, APPLIED NUMERICAL METHODS USING MATLAB, John Wiley end Sons (2005).
[5] Jean-Louis Merrien, ANALYSE NUMÉRIQUE AVEC MATLAB, Dunod (2007).
[6] André Fortin, ANALYSE NUMÉRIQUE POUR INGÉNIEURS, Presses internationales Polytechnique (2011).
[7] William Ford, NUMERICAL LINEAR ALGEBRA WITH APPLICATIONS USING MATLAB, Elsevier Inc (2015).
[8] Cleve B. Moler, NUMERICAL COMPUTING WITH MATLAB, Siam (2004).
[9] Grégoire Allaire, Sidi Mahmoud Kaber, NUMERICAL LINEAR ALGEBRA, Springer (2008).
[10] Luc Jolivet, Rabah Labbas, ANALYSE ET ANALYSE NUMÉRIQUE : RAPPEL DE COURS ET EXERCICES CORRIGÉS, Lavoisier (2005).
[11] Jacques Rappaz, Marco Picasso, INTRODUCTION A L'ANALYSE NUMÉRIQUE, Presses polytechniques et universitaires romandes (2004).
[12] Nicholas J. Higham, ACCURACY AND STABILITY OF NUMERICAL ALGORITHMS, siam (1996).
[13] John Hubbard, Florence Hubert, CALCUL SCIENTIFIQUE DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE : ILLUSTRATIONS AVEC MAPLE ET MATLAB, Université de Provence, Marseille (2005).

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF222	Physique 4	PHY4	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	28h30	22h30	09h00	60h00	4	4

Pré-requis :

- Eléments de calcul différentiel et intégral.
- Lois de l'électromagnétisme.

Objectifs:

- Dériver l'équation de propagation d'une onde.
- Différencier les ondes transversales des ondes longitudinales.
- Connaitre les lois de transmission et de réflexion des ondes.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1 : Rappels mathématiques (Cours : 01h30, TD : 01h30)
E.D.P -Méthodes de résolutions

- Séparation des variables
- Changement de variables
- Opérateurs vectoriels

Chapitre 2 : Généralités sur les ondes (Cours : 06h00, TD : 04h30)

- Définitions générales :
  Ondes, période temporelle- période spatiale ; vecteur d'onde, vitesse de phase
  Formes de propagations…..
- Equation aux dérivées partielles de l'onde à 1D- Vitesse de propagation.
- Types d'ondes :
  Onde progressive plane dans le régime sinusoidal
  Onde réfléchie plane dans le régime sinusoidal
  Ondes stationnaires
- Milieux de propagations
  Milieux non dispersifs
  Milieux dispersifs
- Généralisation des équations de propagation à 2D et 3D-Formulation d'Alembert - Ondes planes à 2D et 3D
- Ondes sphériques
- Effet Doppler classique

Chapitre 3 : La corde vibrante (Cours : 04h30, TD : 03h00)

- Equation de propagation pour une corde libre- Célérité de l'onde
- Onde plane progressive sinusoidale
- Application d'une onde stationnaire-Corde tendue
- Notion de l'impédance mécanique
- Notion de réflexion et de transmission entre deux milieux différents-Condition de continuité

- Onde dans une membrane réctangulaire et circulaire
- Analogie avec la ligne de transmission électrique

Chapitre 4 : Onde élastique dans les fluides (Cours : 04h30, TD : 03h00)

- Définitions et Propriétés
- Equation de l'onde
- Résolutions mathématiques
- Notion d'impédance acoustique
- Energie transportée dans les fluides
- Coefficients de reflexion et de transmission
- Ondes stationnaires-Notion de résonance
- Intensité sonore- Niveau de décibels

Chapitre 5 : Ondes dans les solides (Cours : 04h30, TD : 03h00)

- Définitions et propriétés : loi de Hooke
- Equation de propagation de l'onde élastique-Célerité de l'onde
- Onde plane longitudinale progressive sinusoidale
- Densité d'énergie totale

Chapitre 6 : Ondes électromagnétiques (Cours : 07h30, TD : 07h30)

- Définitions
- Rappels des équations de Maxwell
- Ondes électromagnétiques dans le vide-Propriétés
- Polarisation
- Densité d'énergie-Vecteur de Poynting
- Propagation dans les conducteurs
- Propagation dans les dielectriques parfaits
- Propagation dans le plasma
- Les guides d'ondes

Travaux Pratiques :

- Vibrations de cordes.
- Propagation d'une onde transversale excitée de façon continue.
- Vitesse de phase et de groupe des ultrasons dans les liquides.
- Dépendance de la vitesse du son dans les liquides de la température.
- Ondes stationnaires ultrasoniques.

Références bibliographiques :

- Physique des ondes, C. Frère, éditions Ellipses
- Ondes, Jean-Claude Hulot, éditions Nathan.
- Cours de physique : Electromagnétisme, D. Cordier, éditions DUNOD.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF222	Chimie 4	CHM4	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30	07h30	52h30	3	3

Pré-requis :

- des notions de base sur les liaisons chimiques et des connaissances de base sur les différentes classes des hydrocarbures et leurs nomenclatures.
- « Liaison chimique, Electronégativité, Moment dipolaire, Hybridation, Géométrie (Théorie VSEPR »

Objectifs :

La chimie organique n'est pas seulement une science théorique et une science de laboratoire. C'estaussiunesciencequi, par ses innombrables applications, concerne très directement notre*vie quotidienne*dans des domaines aussi différents que la santé,l'habillement,lesloisirs,lestransports,etc.Decefait,c'estaussilabased'une industrie très diversifiée.

Contenu de l'enseignement	Objectifs
Chapitre I:Nomenclature **(Cours : 04h30, TD : 04h30)** 8. Détermination d'une formule brute	On se limitera à l'exploitation des résultats de la microanalyse élémentaire limitée à C, H, O, N,S et halogènes, la masse molaire étant fournie
9. L'atome de carbone et ses liaisons	On se limitera à une description géométrique des liaisons dans la molécule (direction, longueur, symétrie,...).Représentations développées semi-développées et topologiques.
	La nomenclature systématique selon L'UIPAC, la différence entre nomenclature systématique et triviale.

10. Nomenclature Introduction : – Nomenclature des alcanes – Nomenclature des alcènes – Nomenclature des alcynes – Nomenclature des composés fonctionnels : • Les acides carboxyliques • Les anhydrides d'acide • Les ester • Les amides • Les nitriles • Les aldéhydes • Les cétones • Les alcools • Les amines • Les dérivés substitués du benzène • Les composés polyfonctionnels	Priorité des fonctions en nomenclature.
Chapitre II :Stéréochimie des molécules organiques(Cours : 09h00, TD : 09h00) **1. Isomérie** 1.1. Isomérie plane (isomères de constitution) 1.2. Détermination du degré (ou nombre) d'insaturation **2. Les différentes représentations des molécules dans l'espace** 2.1. Représentation de CRAM 2.2. Représentation en perspective ou cavalière 2.3. Projection de NEWMAN 2.4. Projection de FISCHER **3. La stéréoisomérie** 3.1. Stéréoisomérie de conformation – Cas des hydrocarbures linéaires – Cas des cycles *a) La forme chaise* *b) La forme bateau* 3.2. Interaction diaxiale 1-3 3.3. Cas d'un cyclohexane monosubstitué 3.4. Cas d'un cyclohexane disubstitué	– Savoir calculer le degré d'insaturation d'un composé organique à partir de sa structure ou de sa formule moléculaire. – Savoir trouver tous les isomères de structure (ou de constitution) d'une formule moléculaire donnée et de distinguer parmi eux les isomères de position et de fonction. – Savoir représenter les hydrocarbures saturés en trois dimensions. – Savoir représenter le cycle cyclohexanique en projection

4. Stéréoisomères de configuration 4.1. Chiralité et énantiomérie 4.2. Cas de chiralité a. Molécules possédant un atome de carbone asymétrique (règle de chan Ingold et Prelog) b. Molécule possédant plusieurs atomes de carbone asymétriques – Enantiomère – Diastéréoisomère **5. Configuration relative** – Nomenclature **Erythro** et **Thréo** – Nomenclature **Méso** **6. Stéréoisomérie géométrique** a. Isomérie Cis-Trans des alcènes b. Isomérie Cis-Trans cyclanique c. Isomérie Z, E	perspective avec les différentes orientations de ses liaisons. – Savoir distinguer les molécules achirales des molécules chirales. – Savoir identifier les carbones stéréogénique des composés organiques et de déterminer leur configuration absolue selon la convention R-S. – Savoir définir et distinguer des stéréoisomères.
Chapitre III : Réactivité en chimie organique **(Cours : 04h30, TD : 04h30)** **1.** Mésomérie et résonance **2.** Les effets électroniques **3.** L'effet inductif **4.** Groupements à effet inductif attracteur (-I) et donneur (+I) **5.** Facteurs influents sur l'effet inductif: – Electronégativité de l'élément – Distance – Nombre de groupements **6.** Effet mésomère (résonance) **7.** Intermédiaires réactionnels **8.** Acido-basicité de Brönsted et de Lewis Nucléophilie, électrophilie Orientation des réactions Solvants	**Pré-requis :** Liaison chimique, Electronégativité, Moment dipolaire, Hybridation, Géométrie (Théorie VSEPR Pour bien saisir la réactivité des différentes fonctions et, par le fait même, la formation et le bris de liaison chimiques, il est important d'étudier la position des électrons au sein des composés organiques. Les effets électroniques qui seront développés dans ce chapitre sont **l'effet inductif** et **l'effet mésomère** Structure, stabilité, réactivité ; on étudiera principalement les carbocations, les carbanions et les radicaux ; on évoquera le cas des méthylènes (carbènes).

	Régiosélectivité, stéréosélectivité,stéréospécificité. Polaires ; apolaires ; protiques ; aprotiques.
Chapitre V : Notions de mécanismes réactionnels (Cours : 04h30, TD : 04h30) – Substitution SN_1, SN_2, SN_R, S_E – Addition A_E, A_N, A_R – Elimination E_1, E_2 – Réaction compétitif entre substitution/élimination et SN_1/SN_2	**Pré-requis :**Les effets électroniques, Intermédiaires réactionnels – Présentation des diagrammes énergétiques – Ep = f(C.R.) des processus en une étape ou deux étapes élémentaires ; approche des notions de contrôle thermodynamique et cinétique

Travaux pratiques :(07h30)

- Séparation par extraction chimique d'un mélange de composés de fonctions diverses.
- Stéréochimie et Modèle Moléculaire.
- Synthèse et purification d'un composé organique.

Références bibliographiques :

- Chimie organique, Ses grabnds principes, J. McQuerrie, éditions Dunod.
- Traité de chimie organique, Volhardt, éditions De Boeck.
- Abrégé de nomenclature pour la chimie organique ; Duteil ; Date de parution : 01/05/98 ; Editeur : Ellipses Marketing ; ISBN : 2-7298-4116-4
- Chimie organqiue les grands principes : cours et exercices corrigés ; Auteur : Ouahes,
- Chimie organique - Tome 1 ; 12e édition ; Harold Hart, Leslie Craine, Daniel J. Hart, Christopher Hadad ; Nathalie Liao ; Date de parution : 11/06/08 ; Editeur : Dunod ; Collection : Sciences Sup ; ISBN : 978-2-10-051984-2

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF223	Mécanique rationnelle 2	MR2	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30		45h00	3	3

Pré requis :

- Mécanique du point
- Analyse Mathématique
- Algèbre

Objectifs:

- Fournir tous les éléments et outils permettent l'étude de la mécanique des corps rigides ou systèmes de corps rigides.
- L'élève ingénieur doit surtout apprendre à poser un problème relevant de la mécanique rationnelle pour cela on insistera sur le choix judicieux de repères et de paramètres permettant de traiter un problème donné.

Contenu de l'enseignement :

5. **GEOMETRIE DES MASSES (cours : 4h30, TD : 4h30)**
   - **5.1.**Centre de masses
   - **5.2.**Moments et produits d'inertie d'un solide
   - **5.3.**Opérateur d'inertie et axes principaux d'inertie
   - **5.4.**Centre de masses, moments et produits d'inertie de quelques solides

6. **CINETIQUE DU SOLIDE (cours : 4h30, TD : 4h30)**
   - **6.1.**Quantité de mouvement
   - **6.2.**Moment cinétique
   - **6.3.**Torseur des quantités de mouvement.
   - **6.4.**Théorème de KOENIG

7. **PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES MATERIELS (cours : 4h30, TD : 4h30)**
   - **7.1.**Forces appliquées à un solide
   - **7.2.**Résultante dynamique et moment dynamique : torseur dynamique
   - **7.3.**Principe fondamental de la dynamique
   - **7.4.**Théorèmes généraux de la dynamique
   - **7.5.**Lois de conservation

8. EQUATIONS DE LAGRANGE (cours : 4h30, TD : 4h30)

8.1. Degrés de liberté et coordonnées généralisées

8.2. Principe des travaux virtuels

8.3. Forces généralisées

8.4. Lagrangien et équations de Lagrange

9. MECANIQUE DES SYSTEMES OUVERTS. THEOREME D'EULER (cours : 4h30, TD : 4h30)

9.1. Exemples de systèmes ouverts

9.2. Caractère conservatif de la masse

9.3. Théorème de la quantité de mouvement

9.4. Théorème du moment cinétique

9.5. Théorème de l'énergie cinétique

Compétences visées :

- Formaliser et résoudre un problème de mécanique du solide et modéliser un système mécanique
- Formuler et analyser des problèmes complexes

Références Bibliographiques :

- M. Mantion, exercices et problèmes de mécanique ; Armand Colin.
- H. Gie, J.P Sarmant, mécanique volume 1, Lavoisier.
- T. Hani, Mécanique Générale, OPU
- J.C. Bone, Mécanique Générale, Dunod Université.
- Annequin et Boutigny, cours de mécanique, Vuibert.
- P. Brousse, Mécanique II, Armand Colin.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF223	Electronique générale	ELN	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	15h00	7h30	45h00	3	3

Pré requis :

Objectifs:

- Donner les fondements de l'électronique

Contenu de l'enseignement :

1. Les semi-conducteurs, la jonction PN (**4h00**)
2. La diode (**3h00**)
3. Applications des diodes : redressement, stabilisation (**6h00**)
4. Le transistor unipolaire (**4h00**)
5. Le transistor bipolaire, amplification (**6h00**)
6. Le transistor à effet de champ (**4h30**)
7. Le Mosfet (**4h00**)
8. L'amplificateur opérationnel, applications (**6h00**)

Travaux Pratiques : (07h30)

1. La diode, caractéristiques
2. La diode, redressement, stabilisation
3. Le Transistor bipolaire, polarisation Redressement, Filtrage, Stabilisation.
4. Le Transistor bipolaire, amplification
5. L'amplificateur opérationnel

Références bibliographiques :

- A.P. MALVINO : Principes d'électronique. Edi science, 3ème édition, 2000.
- A.P. MALVINO : Principes d'électronique - Cours et exercices corrigés. DUNOD, 2002.
- Mourad HADDADI : Exercice corriges en électronique générale, Editeur : Alger, Office des Publications Universitaires, 2003.
- François MANNEVILLE, Jacques ESQUIEU : Electronique - cours et exercices corrigés, Editeur : Paris, DUNOD, 2000.
- Franck BOUTOILLE, Thierry DESTOMBES : Électronique, tome 1, manipulations et simulations. Editeur : Paris, DUNOD, 2001.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF223	Resistance des Matériaux	RDM	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	15h00	07h30	45h00	3	3

Pré requis :

- Mathématiques (Calcul intégral et différentiel)
- Mécanique (les lois de la statique)

Objectifs:

- Initiation aux notions fondamentales de la RDM
- Etude de l'influence des choix des formes géométriques dans la RDM
- Etude des différentes sollicitations
- Introduction à la théorie des poutres et à l'étude élémentaire des systèmes isostatiques

Contenu de l'enseignement :

1. **HYPOTHESES DE LA RESISTANCE DES MATERIAUX (Cours : 01h30)**
   - 1.1. But de la résistance des matériaux
   - 1.2. Hypothèses générales
   - 1.3. Définitions des sollicitations
2. **CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES SECTIONS PLANES (Cours : 04h30)**
   - 2.1. Caractéristiques en axe quelconque
     - 2.1.1.Moment statique
     - 2.1.2.Centre de gravité
     - 2.1.3.Moment d'Inertie quadratique
     - 2.1.4.Rayon de giration
     - 2.1.5.Produit d'Inertie
     - 2.1.6.Moment d'Inertie polaire
     - 2.1.7.Théorème des axes parallèles



2.2. Caractéristiques géométriques des sections planes composées

2.3. Caractéristiques Principales

2.3.1.Moment d'inertie par rapport à des axes de direction variable

2.3.2.Axes principaux d'Inertie/ Moments principaux d'inertie

3. NOTIONS DES CONTRAINTES (Cours : 03H00, TD : 03h00)

3.1. Vecteur contrainte en un point

3.2. Etat plan de contraintes et directions principales : Représentation graphique de MOHR

3.3. Axes principaux d'Inertie/ Moments principaux d'inertie

4. LES SOLLICITATIONS SIMPLES

4.1. Traction et compression simples **(Cours : 03H00, TD : 03h00)**

4.1.1.Définition

4.1.2.Relation entre l'effort normal et l'allongement

4.1.3. Loi de Hooke

4.1.4.Condition de résistance

4.2. Cisaillement simple **(Cours : 01h30, TD : 01h30)**

4.2.1.Définitions et hypothèses

4.2.2.Condition de résistance

4.2.3.Applications

4.3. Torsion **(Cours : 03h00, TD : 03h00)**

4.3.1.Définition et hypothèses

4.3.2.Etude d'une section carrée

4.3.3.Applications (arbre creux et arbre plein)

4.4. Flexion plane **(Cours : 03h00, TD : 03h00)**

4.4.1.Définition et hypothèses

4.4.2.Flexion simple (étude et répartition des contraintes)

4.4.3.Flexion pure (étude et répartition des contraintes)

4.4.4.Flexion déviée (étude et répartition des contraintes)

4.4.5.Contraintes et rayon de giration

4.5. Les poutres **(Cours : 03h00, TD : 01h30)**

4.5.1.définition et hypothèses

4.5.2.les éléments de réduction (M,N,T)

4.5.3.les diagrammes (M,N,T)



Travaux Pratiques : 07h30

- TP 1 : Essaie de Traction
- TP 2 : Essaie de Flexion.
- TP 3 : Essaie de Torsion

Compétences visées :

- Assimiler les notions fondamentales de la RDM
- Comprendre l'importance du choix des formes géométriques dans la RDM
- S'imprégner des notions d'efforts internes
- Saisir la relation entre le chargement extérieur et les efforts internes
- Apprendre à tracer les diagrammes des éléments de réduction et les exploiter
- Savoir interpréter les différents diagrammes des sollicitations
- Dimensionner des pièces de construction

Références bibliographiques :

- Traité de résistance de matériau (Massonet)
- Résistance Des Matériaux (Prof Bourahla)

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEM22	Informatique 4	INF4	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30		45h00	3	3

Pré-requis :

Informatique 1, Informatique 2, Informatique 3

Objectifs:

- Installer, configurer et d'interagir avec un système de gestion de base de données relationnelle.
- Apprendre et appliquer le langage de requête (SQL) pour la définition et la manipulation base de données.
- Utiliser une technique de modélisation de base de données pour une seule classe d'entité.
- Apprendre et mettre en œuvre les principes et les concepts d'intégrité de l'information, la sécurité et la confidentialité.

Contenu de l'enseignement :

Chap. 1 : Les modélisations conceptuelle et logique. (Cours : 03h00, TD : 03h00)

Chap. 2 : L'algèbre relationnelle. (Cours : 03h00, TD : 03h00)

1. Opérateurs usuels sur les ensembles dans un contexte d'une base de données.
2. Opérateurs spécifiques : projection, sélection, renommage, jointure, produit cartésien.
3. Fonctions d'agrégation.

Chap. 3 : Les bases de données relationnelles. (Cours : 07h30, TD : 07h30)

1. Les bases de données : Vocabulaire des bases de données (relation, attribut, domaine, schéma de relations et la notion de clé).
2. Clé primaire.
3. Opérateurs complexes de l'algèbre relationnelle.

Chap. 4 :Le langage SQL. (Cours : 09h00)

1. Langage de définition : la mise en place des requêtes de création et modification des tables.
2. Langage de manipulation : la mise en place des requêtes de manipulation de données sous SQL.

Travaux Pratiques : (09h00)

- **TP 1 :** La mise en place des requêtes de création et modification des tables.
- **TP 2 :** la mise en place des requêtes de manipulation de données sous SQL.

Références bibliographiques :

- Clouse, M. (2008). Algèbre relationnelle : guide pratique de conception d'une base de données relationnelle normalisée. Ressources informatiques. Editions ENI.
- Meier, A. and Nguyen, D. (2005). Introduction pratique aux bases de données relationnelles. Collection IRIS. Springer.
- Brouard, F., Bruchez, R., and Soutou, C. (2010). SQL. Synthex. Informatique. Pearson Education.
- [Soutou, 2011] Soutou, C. (2011). Programmer avec MySQL : SQL - transactions -
- PHP - Java - optimisations. Collection noire. Eyrolles.
- Larrousse, N. and Innocenti, E. (2006). Création de bases de données. Synthex, synthèse de cours et exercices corrigés. Pearson France.
- Date, C. (2004). Introduction aux bases de données. Vuibert.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UED22	Ingénierie 2-1	ING2	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30		45h00	3	3

Prérequis :

- Calcul algébrique, les nombres complexes et les fractions rationnelles
- Calcul différentiel et intégral
- Equations différentielles

Objectifs :

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Interpréter, schématiser et construire des automatismes de logique combinatoire et séquentielle.
- Connaître les principes de base de la commande des ensembles techniques.
- Etre capable de mettre en œuvre et de régler l'asservissement d'un système.
- Évaluer les performances d'un système asservi.

Contenu de l'enseignement :

10. AUTOMATISMES INDUSTRIELS (cours : 6h00 – TD : 6h00)

Partie I : Systèmes automatisés

10.1. Pré-actionneurs, actionneurs, capteurs, régulateurs

10.2. Vérins, distributeurs et accessoires

Partie II : Systèmes logiques – combinatoires et séquentiels

11.1. Systèmes combinatoires

11.2. Systèmes séquentiels et fonction mémoire

11.3. Systèmes séquentiels et modèle GRAFCET

11.4. Le GRAFCET

11.5. L'automate programmable industriel (API)

11.6. Le GEMMA

2. ASSERVISSEMENTS ET REGULATION (cours : 7h30 – TD : 7h30)

Partie I : Modélisation et étude temporelle des systèmes continus

3.1. Etude des systèmes continus

3.2. Fonction de transfert - Schéma bloc

3.3. Etude temporelle d'un système

Partie II : Étude fréquentielle des systèmes continus

5.1.Étude harmonique des systèmes d'ordre 1&2

5.2. Diagrammes de Bode, Nyquist et Black

13

Partie III : Régulation

5.1. Systèmes commandés, asservis – Perturbations
5.2. Stabilité des systèmes asservis
5.3.Évaluer et améliorer les performances d'un système asservi

Travaux Pratiques : (18h00)

TP 1 : Algorithme Algorigramme Grafcet **(TP : 6h00)**
TP 2 : Pilotage d'un système par automate avec AUTOMGEN **(TP : 6h00)**
TP 3 : Modélisation et correction d'un système asservi **(TP : 6h00)**

Références bibliographiques :

- Sciences industrielles pour l'ingénieur MP, PSI, PT tout-en-un, Jean-Dominique Mosser, Jacques Tanoh, Pascal Leclercq, Edition Dunod 2012.
- Sciences industrielles de l'ingénieur, Marc Dérumaux, Patrick Kaszynski, Sébastien Roux, Christian Garreau, Vincent Crespel, Alain Caignot, Baudouin Martin, Edition Vuibert 2013.
- Sciences industrielles pour l'ingénieur - Classes préparatoires scientifiques, Jacques Giraud, Gérard Colombari, Edition Foucher 2014.
- Sciences industrielles de l'ingénieur PTSI programme 2013, Beynet Patrick, Christian Collignon, Laurent Deschamps, Christophe Durant, Maxime Girot, François Je, Edition Ellipses 2014.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoirsurveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UED22	Ingénierie 2-2	ING2	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30		45h00	3	3

Pré-requis :

- Des généralités sur la chimie générale et la physique mécanique
- Des connaissances sur le fonctionnement de l'entreprise

Objectifs:

- Apprendre les différentes opérations unitaires /les procédés de séparation et biologiques
- Acquérir les concepts fondamentaux liés au management industriel
- Apprendre l'essentiel des méthodes et des outils utilisés dans l'ingénierie industrielle

Partie 1 :

Chap. 1.Généralités (03h00)

- Définition
- Procédés de production
- Utilités
- Récupération énergétique et recyclage
- Risques environnementaux

Chap. 2. Opérations unitaires (Procédés de Séparation) (12h30)

- Distillation
- Extraction
- Filtration
- Absorption
- Adsorption-désorption
- Séparation membranaire

Chap. 3. Opérations unitaires (Procédés Biologiques) (07h00)

- Procédés aérobique
- Procédés anoxique
- Procédés anaérobique
- Applications
- Traitement des eaux
- Traitement des boues
- Traitement des déchets solides



Travaux Pratiques :

Applications/ Chap. 2

1- Raffinage
2- Synthèse chimique (polymérisation et transformation du plastique)
3- Synthèse pharmaceutique
4- Dessalement des eaux
5- Traitement des gaz

Applications/ Chap. 3

1- Traitement des eaux
2- Traitement des boues
3- Traitement des déchets solides

Références bibliographiques :

- Daniel Morvan, 2009, Génie Chimique : Les Opérations Unitaires Procédés Industriels Cours et Exercices Corrigés édition Ellipses Marketing.
- Emilian koller, (2013) Génie chimique, Edition Dunod

Partie 2 :

Chap. 1 Rappel sur le fonctionnement de l'entreprise et son environnement (03h00)

Chap. 2 La fonction industrielle dans l'entreprise (15h00)

- Organisation de la fonction Industrielle
- Méthodes
- Les Outils
- Logiciels

Chap. 3 Gestion de la chaîne logistique (Supply Chaine Management) (04h30)

- analyse des flux amont et aval
- entreposage et gestion opérationnelle des stocks
- systèmes d'informations logistiques

N.B. : Travaux dirigés et cours intégrés

Références Bibliographiques :

- Gérard Baglin, Management industriel et logistique, Conception et pilotage de la supply chain, Edition Economica
- Michel Nakhla, (2006), L'essentiel du management industriel, Edition l'Usine Nouvelle.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UED22	Ingénierie 2-3	ING2	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30		45h00	3	3

Pré requis :

Objectifs:

Cette partie de cours aide l'étudiant à acquérir des connaissances pour comprendre et maîtriser le fonctionnement d'objets techniques conçus et réalisés par les ingénieurs pour répondre aux besoins de l'homme. Il est appelé à les analyser et mesurer ainsi l'évolution des innovations technologiques.

Contenu de l'enseignement :

1. **Ingénierie et conception (10h)**
   - Analyse de systèmes et des procédés de réalisation
   - Comprendre le fonctionnement d'un objet technique.
   - Technologies et Moyens de fabrication.
   - Conception d'un objet technique sur planche
   - Simuler sur ordinateur
2. **Energies (10h)**
   - Nature de l'énergie: pneumatique, électrique, mécanique…
   - Alimenter en énergie: électrique, centrales, solaire…
   - Distribuer l'énergie
   - Convertir l'énergie: électrique ou pneumatique en énergie mécanique…
   - Transmettre l'énergie
3. **Matériaux (10h)**
   - Moyens d'élaboration
   - Types : métalliques, polymères, céramique
   - Propriétés: mécanique, physique, thermique
   - Introduction aux principales techniques de caractérisation physique, mécanique et microstructurale des matériaux
4. **Fabrication (8h)**
   - Outils
   - Machines
5. **Mesure (7h)**
   - Instruments de mesure
   - Essais standards et normes

Travaux Pratiques :

Références Bibliographiques :

- Michael F. Ashby, « Traité des matériaux », PPUR, 2001
- Suzanne Degallaix, « Caractérisation expérimentale des matériaux, 1 », PPUR, 2007.
- Jean-François Lefebvre, « Energies renouvelables », Multimondes, 2010

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UED22	Ingénierie 2-4	ING2	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30		45h	3	3

Pré-requis :

- Matières fondamentales de S1, S2 et S3

Objectifs:

Ce module se propose de présenter aux étudiants une introduction de vulgarisation au monde des Travaux Publics et de ses matériaux de construction. Le contenu est organisé selon une démarche progressive qui démarre de la finalité qui est l'infrastructure de TP, avec sa consistance, sa fonction et sa pathologie. Cette finalité est alors utilisée comme tremplin pour introduire les matériaux qui construisent l'infrastructure des TP.

A l'issue de cet enseignement, il est attendu que l'étudiant ait une compréhension rigoureuse et claire des métiers auxquels préparent les formations de l'ENSTP.

Contenu de l'enseignement :

Chapitre 1. Travaux Publics et infrastructures de TP (09h00)

1.1. Quelques définitions : TP, construction, infrastructures de TP.
1.2. Quelles sont les infrastructures de TP
1.3. L'infrastructure routière (fonction, ouvrages, pathologie)
1.4. L'infrastructure maritime
1.5. L'infrastructure aéroportuaire
1.6. Les barrages

Chapitre 2. Les matériaux qui construisent les infrastructures de TP (12h00)

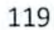
2.1. Inventaire des matériaux utilisés dans la réalisation des infrastructures de TP
2.2. Les matériaux géologiques (roches, sols), les granulats
2.3. Les matériaux manufacturés : Les liants hydrauliques (ciment), les liants hydrocarbonés
2.4. L'acier (ronds à béton, cables …)
2.5. Les matériaux composites (le béton hydraulique, l'enrobé bitumineux).
2.6. Les Géosynthétiques

Chapitre 3. Notions élémentaires de Géologie (12h00)

3.1. Définitions : Géologie et objet de la géologie
3.2. Les minéraux et les roches
3.3. Notions de géodynamique interne (séisme, volcan) et externe (altération, érosion)
3.4. Adaptation des techniques géologiques aux besoins de la construction.

Chapitre 4. Introduction à la mécanique des sols (12h00)

4.1. Objet de la mécanique des sols : étude du matériau sol
4.2. Identification des sols (paramètres physiques, granulométrie, plasticité des sols)
4.3. Classification des sols
4.4. Compactage des sols



Compétences visées :

A l'issue de cet enseignement il est attendu que l'étudiant ait une compréhension tranchée du monde des Travaux Publics et des métiers auxquels prépare l'ENSTP

Références bibliographiques :

- Notes de cours distribuées
- Pierre Antoine, « Géologie appliquée au Génie Civil », Masson, 1980
- Pierre Peycru « Géologie tout en un » 1ère et 2ième année BCPST, Ed Dunod
- Yves Couasnet, « Propriétés des matériaux de construction », Edition le moniteur 2010.
- Tremblay D. et Robitaille V. « Mécanique des sols théorie et pratique » Edition 2014.

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final



Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET22	Techniques d'expression 2	TEX2	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30		/	22h30	1	1

Pré-requis :

Objectifs :

- Planifier et gérer son projet d'écriture en fonction de la situation de communication;
- Préparer et gérer ses présentations et ses interventions en fonction de son intention de communication et dans un souci de clarté et de correction de la langue.

Contenu de l'enseignement : Les compétences visées sont résumées en termes d'objectifs dans le tableau ci-dessous:

1. Produire un texte technique **Le compte rendu (06h00)** - Planifier un travail, - Consulter des ouvrages, - Sélectionner les parties d'un travail, - Avoir une vue d'ensemble sur le contenu, - Enchainer les différentes parties, - Distinguer idées essentielles et secondaires.	- Structure d'un plan, - Forme graphique et numérotation, - Insérer des titres et sous-titres, - Nominalisation.
2. Produire un texte technique **Le résumé (06h00)** - Contracter un texte en gardant sa valeur, - Lire et comprendre un texte dans sa globalité, - Identifier le thème, - Reconnaître le type de texte, - Repérer l'idée directrice et les idées essentielles, - Saisir le sens par les articulateurs.	- L'énonciation, - Les articulateurs, - La synonymie, - La reformulation, - La synthèse d'idées.

3. Produire un texte technique **L'exposé (07h30)** – Communiquer oralement, – S'adresser à un auditoire, – Connaître les règles de la communication académique, – Rédiger un écrit en vue de l'oraliser, – Annoncer, introduire un thème, – Hiérarchiser des Informations, – Transmettre des informations, – Parler de l'essentiel, – Débattre sur le thème.	– La structure d'une présentation, – Les mots de liaisons, – La Synthèse de documents, – Organisation de ses idées.

Chapitre 3 **<u>Références bibliographiques</u> :**
Chapitre 4

- VASSEVIERE, Jacques,Bien **écrire pour réussir ses études : orthographe, lexique, syntaxe, 150 règles et rappels, 150 exercices corrigés,** Armand Colin, Paris

Techniques d'expression écrite et orale TEEO

- Simone Eurin BALMET, Martine Henao de LEGGE, **Pratiques du français scientifique : l'enseignement du français à des fins de communication scientifique,** Hachette
- MANGIANTE J-M., Parpette C., 2004, **Le Français sur Objectif Spécifique,,** Hachette
- Jacqueline TOLAS, Oceane GEWIRTZ et Catherine CARRAS, **Réussir ses études d'ingénieur en français,** PUG (Presses Universitaires de Grenoble)
- DIONNE Bernard, **Pour réussir** : **guideméthodologique pour les études et la recherche**.
- Jacques Vassevière, **Bien écrire pour réussir ses études,** Armand Colin

<u>Modalités d'évaluation :</u>
Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UET22	Anglais 4	ANG4	4

	Cours	TD	TP	Total	Crédit	Coefficient
VHS	22h30		/	22h30	1	1

Prerequisites :
Anglais 1, Anglais 2, Anglais 3

Objectives :
- To help students build professional level communication skills

Unit one : Oral and written professional communication **(22h30)**
- Introducing oneself
- Writing your CV
- Telephoning
- Engineering documents:
  - Correspondence:
    - ✓ Letters
    - ✓ Memos
    - ✓ e-mails
  - Proposals
  - Abstracts
  - Summaries
  - Lab reports
  - Technical and design reports

Bibliographicreferences:

- The scientist speaks: the English of Science and Technology, The British Broadcasting Corporation, 1967
- English in focus: English in physical science, J.P.B. Allen, H.G. Widdowson, Oxford University Press, 1974
- English for science and technology: Engineering, Tony Dudley-Evans, Tim Smart, John Wall, Longman, 1979
- Ecrire l'anglais scientifique et technique, Sally Bosworth-Gerome, Robert Marret, ellipses, 1994
- Comprendre l'anglais scientifique et technique, Sally Bosworth-Gerome, C. Ingrand, Robert Marret, ellipses, 1992
- English phrasal verbs, Lila Davenport, ellipses, 2012
- La communication scientifique en anglais, Alain Souillard, Françoise Souillard, BMS/ Langues pour tous, 2003
- Communiquer en anglais : guide pratique à l'usage des scientifiques, Dorothée Baud, Lauriane Hillion, ellipses, 2008
- Student writing guide : Mechanical engineering, University of Minnesota, 2009
- Professional English in Use Engineering with Answers: Technical English for Professionals, Mark Ibbotson, Cambridge University Press, 2009

- English in Focus: English in mechanical engineering, ed.: Eric H. Glendinning, Cambridge University Press, 1974
- Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance (Flash on English ESP), Sabrina Sopranzi, 2012
- Longman Photo Dictionary, Longman, 2012
- Everyday Technical English, Valerie Lambert, Elaine Murray, Longman, 2003

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Examen final

